

Protégez vos cultures, protégez votre santé

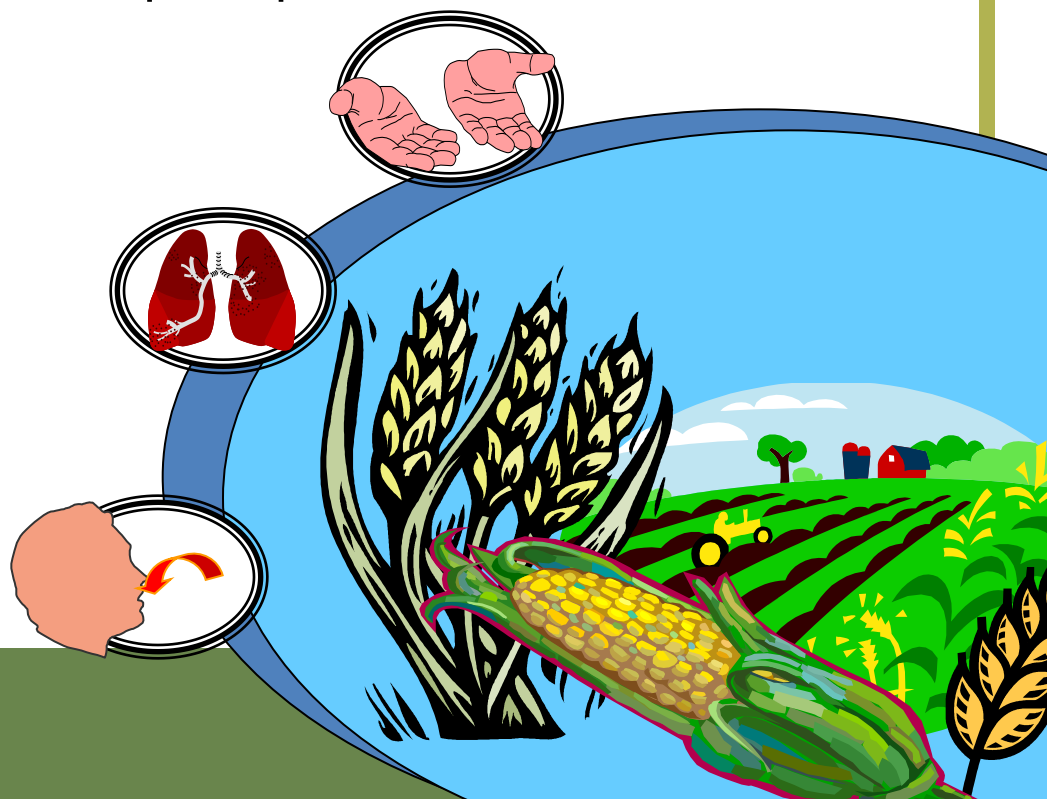
Journées de formation, 24 et 25 janvier 2018

LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL ENTOURANT L'UTILISATION DES PESTICIDES EN AGRICULTURE

Pesticides et risques pour la santé

Onil Samuel

Institut national de santé publique du Québec



Les pesticides:

Définition québécoise

- *« toute substance, matière ou micro-organisme destiné à **contrôler, détruire, amoindrir, attirer ou repousser, directement ou indirectement, un organisme nuisible, nocif ou gênant pour l'être humain, la faune, la végétation, les récoltes ou les autres biens, ou destiné à servir de régulateur de croissance de la végétation, à l'exclusion d'un vaccin ou d'un médicament, sauf s'il est topique pour un usage externe sur les animaux** ».*



Les pesticides : Utiles et potentiellement dangereux.



- Des produits utiles
 - Insectes nuisibles
 - Maladies fongiques
 - Bactéries
 - Mauvaises herbes



- Des produits potentiellement dangereux
- Action toxique chez des organismes non visés dont l'humain.



LA NOTION DE RISQUE.



**TOUS LES PRODUITS ET TOUTES LES SITUATIONS D'UTILISATION
N'ONT PAS LE MÊME NIVEAU DE RISQUE**

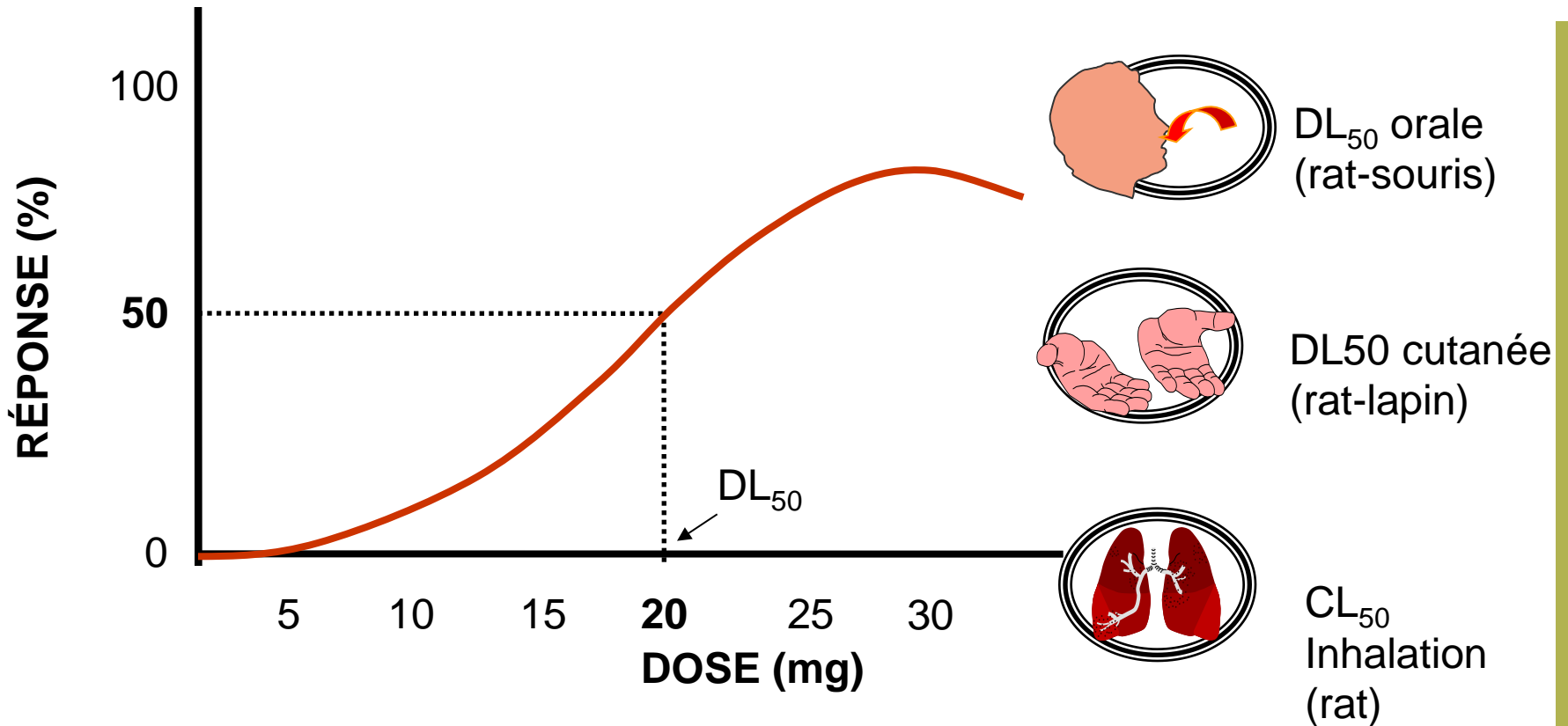
RISQUE = TOXICITÉ x EXPOSITION

INTOXICATION AIGUË

- Se manifeste immédiatement ou à court terme après l'exposition de courte durée (quelques minutes, quelques heures ou quelques jours).
- De nombreux pesticides peuvent être responsables d'intoxications (Nouvelle MADO)
- **Passé souvent inaperçue car les symptômes ne sont pas toujours spécifiques (sous déclaration).**
- Dans l'ensemble, les effets aigus sont relativement bien connus.



La relation dose-réponse (toxicité aiguë)



DL_{50} : Dose létale pour 50 % des animaux
 CL_{50} : Concentration létale pour 50 % des animaux

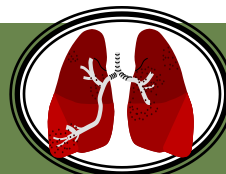
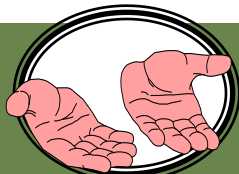
La DL_{50} permet de comparer les produits sur la base de leur toxicité aiguë



Signes et symptômes les plus souvent rapportés:

- Irritation cutanée ou oculaire
- Maux de tête (Céphalées)
- Nausées
- Vomissements
- Étourdissements
- Fatigue
- Perte d'appétit

Plusieurs causes possibles...
Les pesticides ne sont pas
toujours suspectés!



Signes et symptômes lors d'une intoxication aiguë modérée à sévère :

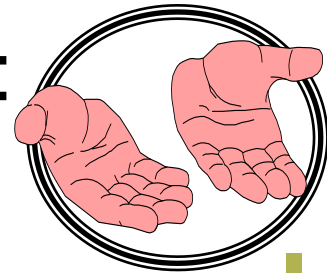
Ex: insecticides organophosphorés et carbamates

- Crampes abdominales
- Diarrhée
- Nervosité
- Transpiration excessive
- Difficulté d'attention
- Trouble de vision
- Difficultés respiratoires
- Convulsions
- Coma



EFFETS DERMATOLOGIQUES:

Dermatites



- Plusieurs pesticides peuvent produire des réactions inflammatoires non allergiques (dermatites de contact).
- L'exposition répétée peut conduire à une sensibilisation et au développement d'allergies (dermatites allergiques).
- Certains pesticides peuvent provoquer des réactions cutanées lors d'exposition au soleil (dermatites par photosensibilisation).

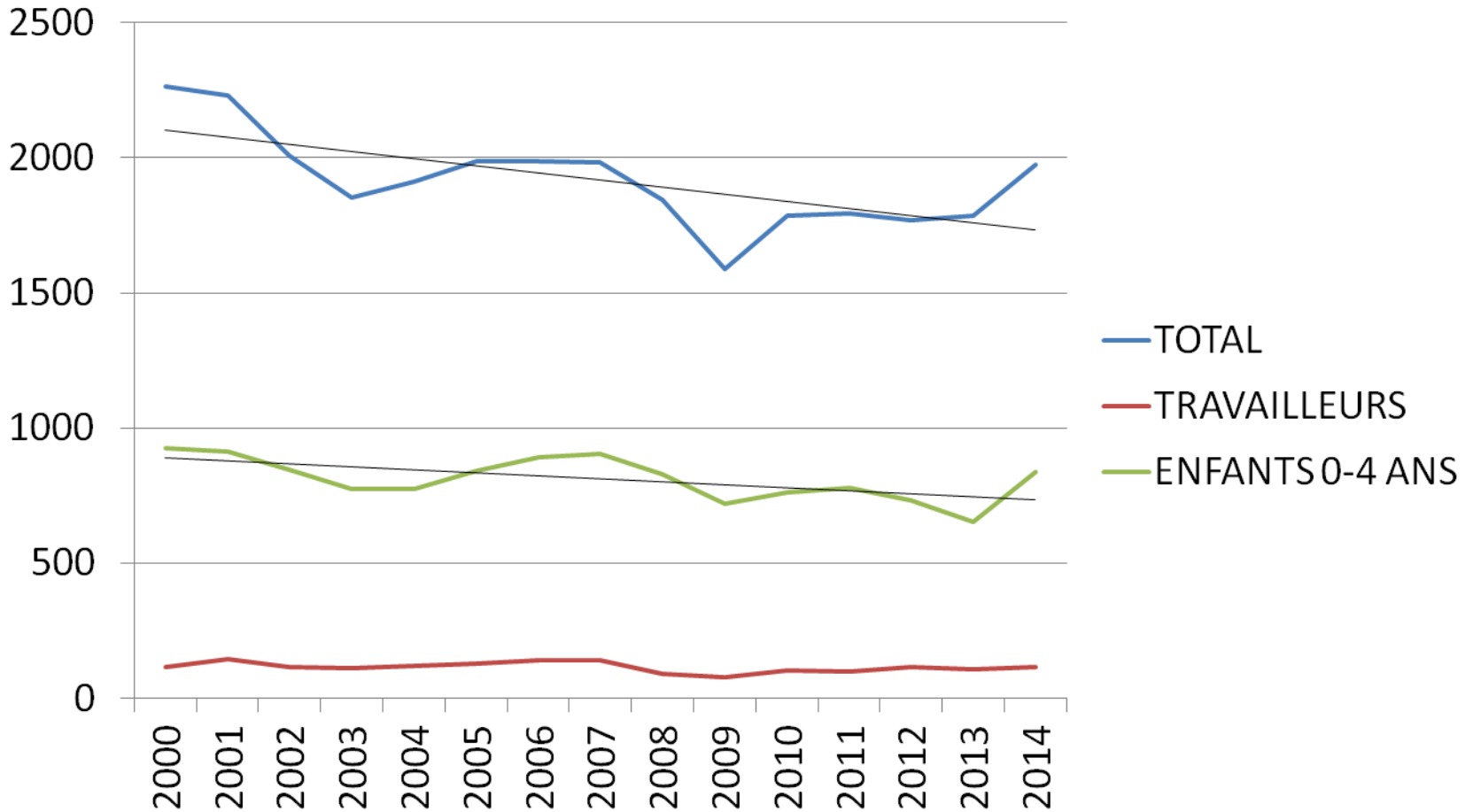


Facteurs qui influencent la sévérité des intoxications

- Niveau de toxicité et dose
- Présence de substances dites inertes ou d'adjuvants (ex: Roundup)
- Additivité, synergie et métabolisme
- La voie d'exposition
- Les susceptibilités individuelles (ex: paraquat)

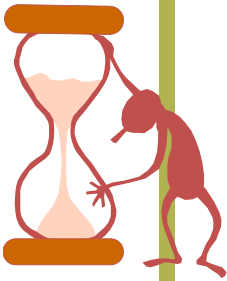


Appels pour intoxications aiguës (CAPQ)



Des effets à long terme suspectés...

- Les effets chroniques surviennent suite à l'absorption répétée de faibles doses de pesticide.
- Le délai avant l'apparition de symptômes ou d'une maladie peut être très long.
- Il est parfois difficile de faire le lien entre l'exposition et les symptômes observés en raison de ce délai et de nombreux facteurs confondants.



Pesticides et cancers

- Plusieurs pesticides couramment utilisés ont été identifiés comme cancérigènes connus, probables ou possibles pour l'humain (EPA, IARC).
- Des études épidémiologiques ont proposé une relation entre l'exposition à certains pesticides et la survenue de différentes formes de cancers chez l'humain.
- Certaines études tentent à démontrer des risques accrus chez les enfants d'utilisateurs professionnels de pesticides (reins, cerveau et leucémie).



Pesticides et cancers

- Il est difficile d'associer l'apparition de cancers à des expositions antérieures aux pesticides
 - Période de latence
 - Facteurs confondants
- Les études animales et épidémiologiques sont toutefois de bons indicateurs des effets cancérigènes (OMS)



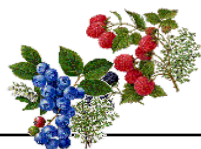
Cancer et pesticides:

Les principales associations

- CERVEAU
- LYMPHOME NON HODGKINIEN
- MALADIE D'HODGKIN
- LEUCÉMIE
- PROSTATE



Exemple de certains pesticides potentiellement cancérigènes
(CIRC ou US EPA)



PETITS FRUITS

Azinphos-méthyl

Carbaryl

Cyperméthrine

Mancozèbe

Chlorothalonil

Éthylènthiourée

Manèbe

Diméthoate



GRANDES CULTURES

Bromoxynil

Diclofop-méthyl

Diméthénamide

Isoxaflutole

Pendiméthaline

Clothianidine

Diméthoate

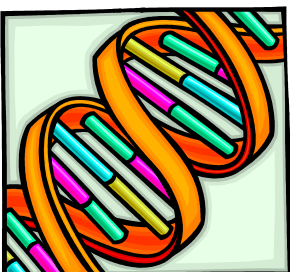
Tébuconazole

CIRC = Centre International de Recherche sur le Cancer
US EPA = US Environmental Protection Agency



Des effets génotoxiques possibles liés à l'exposition à des mélanges de pesticides

| Type de travailleurs | Indicateur biologique | Nb. d'études (pos/total) |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Applicateurs de pesticides | AC | 13/13 |
| | MN | 2/3 |
| | ECS | 4/7 |
| Horticulteurs | AC | 5/7 |
| | MN | 3/4 |
| | ECS | 4/7 |
| Travailleurs agricoles | AC | 2/5 |
| | MN | 0/7 |
| | ECS | 0/2 |



EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET SUR LE DÉVELOPPEMENT

- Effets observés lors des études animales et épidémiologiques.
- **EFFETS TÉRATOGENÈS:**
 - **ANOMALIES DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE**
 - Lésions structurales (malformations)
 - Lésions fonctionnelles (retards de croissance et de développement)



EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET SUR LE DÉVELOPPEMENT

- **EFFETS NON TÉRATOGENES**

- Prématurité
- Avortement spontanée (Arbuckle *et al.*, 1999; Petrelli et Mantovanni, 2002; Garry *et al.*, 2002)
- Diminution de la fertilité (Petrelli et Figa-Talamanca, 2001, Markku Sallmen *et al.*, 2003; Koifman et Meyer, 2002)
- Diminution de la libido
- Diminution de la production et de la mobilité des spermatozoïdes (Swan *et al.*, 2003; Tan, 2002; Sheiner *et al.*, 2003, Marmol-Maneiro *et al.*, 2003; Padungtod *et al.*, 2000)



Pesticides ayant des effets potentiels sur la reproduction ou le développement (études expérimentales)

GRANDE CULTURE

- Atrazine
- Bromoxynyl
- Chlorimuron-éthyl
- Flufénacet
- Glufosinate d'ammonium
- 2,4-D
- MCPA
- Quizalofop-p-éthyl
- Clothianidine
- Glyphosate???

PETITS FRUITS

- Linuron
- Méthoxychlore
- Thirame
- Chlorpyrifos
- Diquat
- Fluazifop-P-Butyl
- Manèbe
- Zinèbe
- Séthoxydime
- Carbaryl
- Diméthoate



EFFETS SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

- Certains pesticides, solvants et ingrédients inertes pourraient affecter la réponse normale du système immunitaire à l'invasion de virus, de bactéries, de parasites et de tumeurs (études limitées).
- La réponse immunitaire peut être affectée lors d'exposition chronique à de faibles doses de pesticides.

Ex: Pommes de terres IPE



EFFETS SUR LE SYSTÈME ENDOCRINIEN

- Certains pesticides pourraient perturber le système endocrinien et provoquer un déséquilibre physiologique (Ex: obésité, diabète, cancer du sein, dommages aux glandes thyroïde et pituitaire, etc.).
- Le foetus serait particulièrement vulnérable aux effets endocriniens.
- Ces effets sont encore peu documentés mais la liste des pesticides possédant un tel potentiel s'allonge continuellement.
- En milieu de travail, des changements hormonaux ont été observés suite à l'exposition à certains pesticides.



Des effets endocriniens sont suspectés pour ces pesticides

2,4-D

Atrazine

Linuron

Flunénaçet

Isoxaflutole

Pendiméthaline

Glyphosate???

Thiophanate-méthyl

Boscalid

Carbaryl

Endosulfan

Métirame

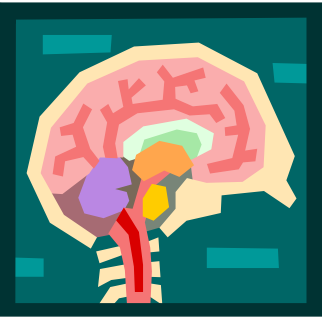
Zinèbe

Méthoxychlore

Zinèbe

Simazine



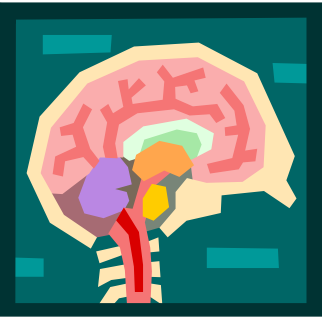


EFFETS NEUROLOGIQUES DES PESTICIDES

- Plusieurs pesticides peuvent être responsables d'effets neurologiques (exposition aiguë et chronique).
- Les insecticides sont les plus concernés compte tenu de leur mécanisme d'action (ex: organophosphorés, carbamates, pyrèthrinoïdes).
- L'intoxication aiguë aux pesticides peut être à l'origine d'incapacités neurologiques à long terme non observées lors de la crise aiguë.

Ex: Résidents de Laval en vacances





EFFETS NEUROLOGIQUES DES PESTICIDES

- Le risque de contracter la **maladie de Parkinson** semble augmenter avec la durée de l'exposition aux pesticides (Maladie professionnelle reconnue en France).
- Récemment, des chercheurs ont fait un lien avec les troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité (**TDAH**) chez les enfants.

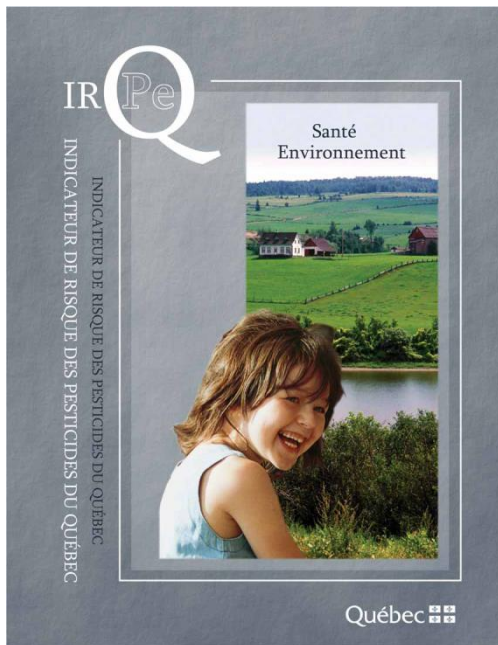


Observations chez des travailleuses exposées à de faibles doses d'OPs (Bazylewicz-Walczak, 1999)

- Temps de réaction plus long
- Stabilité motrice réduite
- Tension accrue
- Dépression
- Fatigue
- Troubles du SNC



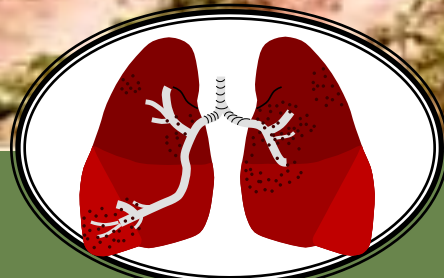
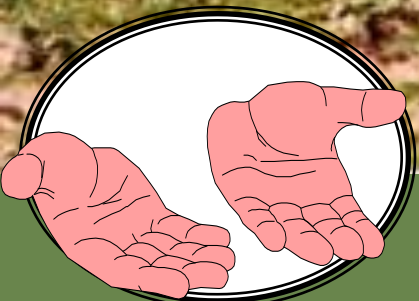
Pour apprécier les risques toxicologiques et écotoxicologiques des pesticides



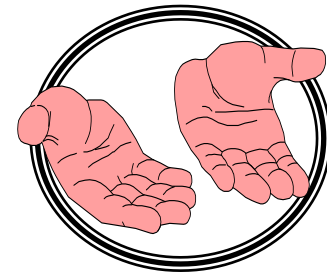
LES ÉTIQUETTES DES PRODUITS COMMERCIAUX
<http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/lr-re/index-fra.php>



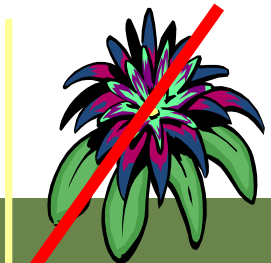
L'exposition aux pesticides



La peau: une voie d'exposition importante

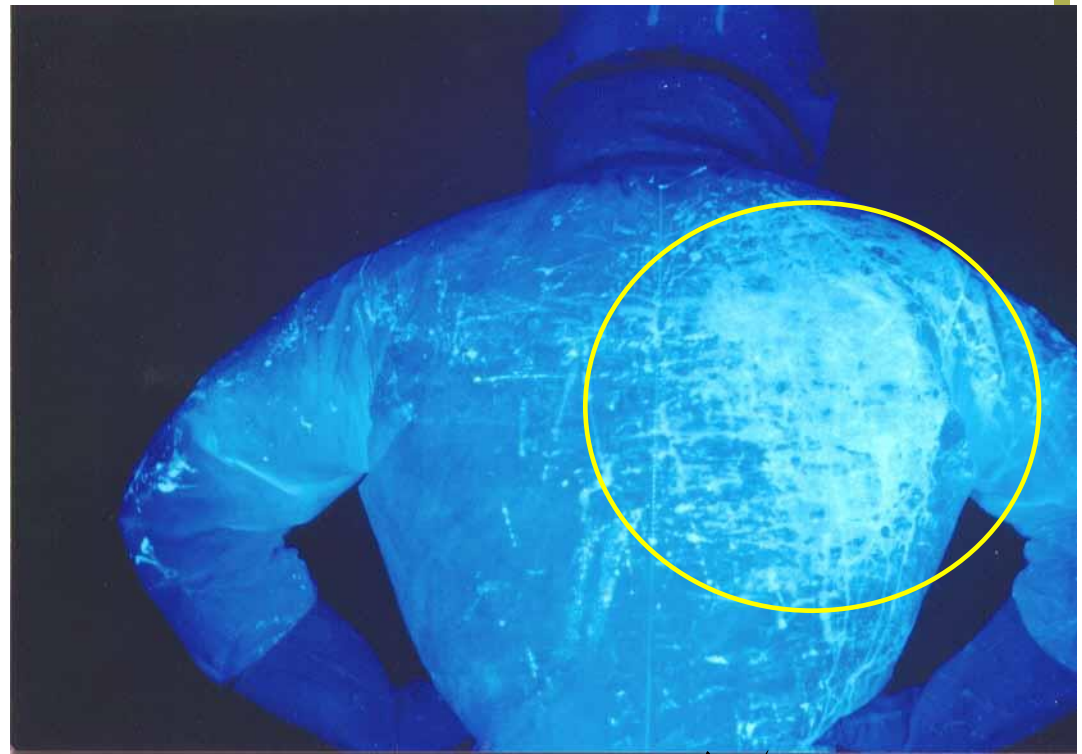
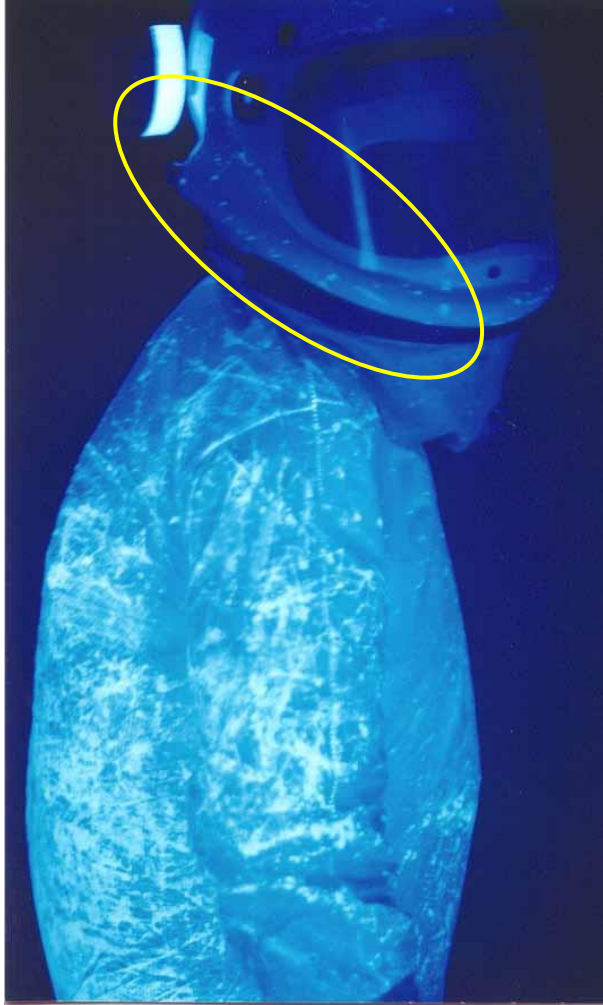


- L'exposition cutanée est souvent la principale voie d'exposition aux pesticides (**Effets dermatologiques, aigus et chroniques possibles**).
- Relation linéaire entre les résidus délogeables et l'exposition cutanée (tous les travailleurs et même la population peuvent être exposés).
- Les risques d'exposition cutanée peuvent persister sur des périodes suffisamment longues.
- les risques sont encore plus importants en milieu fermé (dégradation plus lente)



Une image vaut mille mots...

(applicateur)

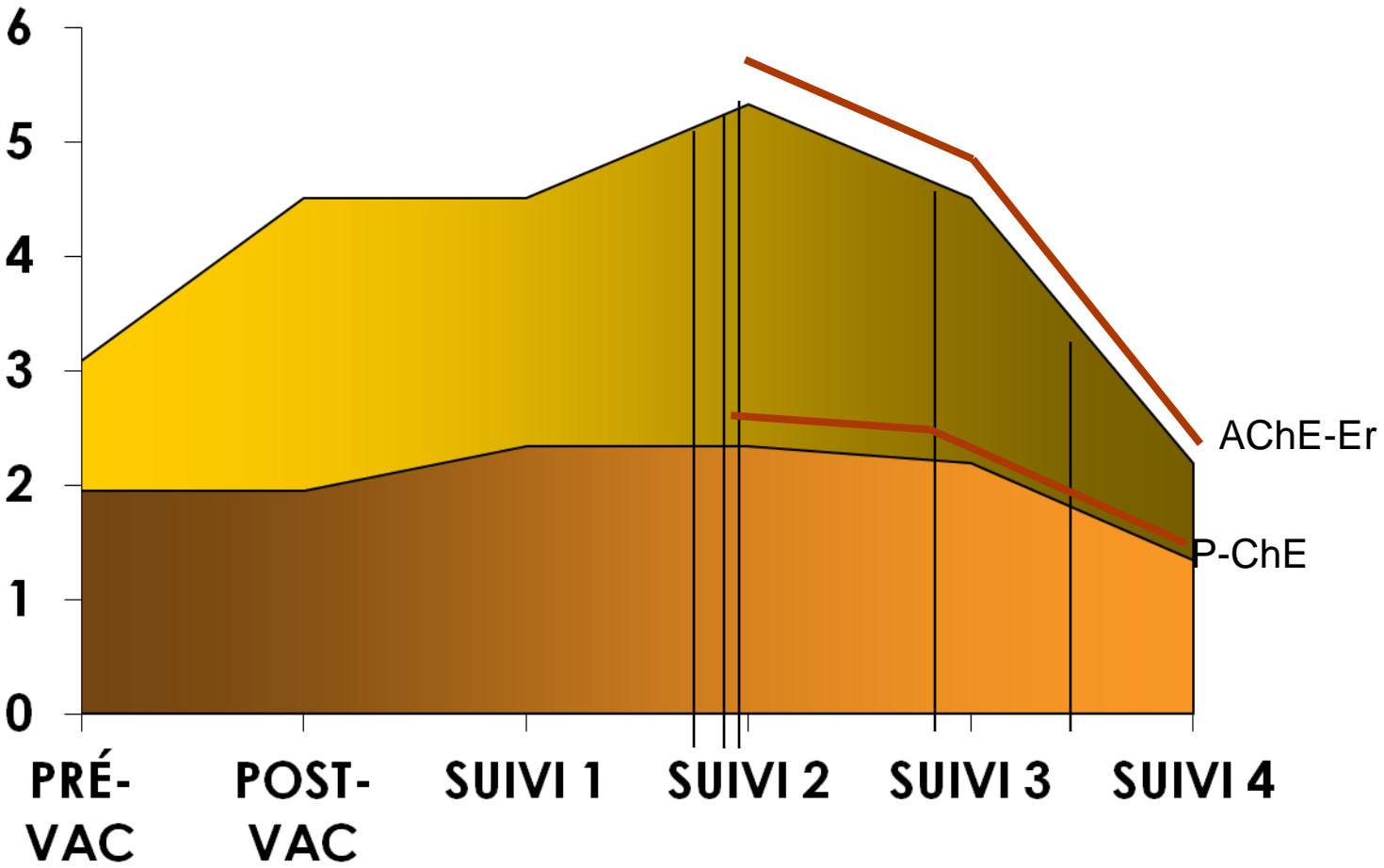


Une image vaut mille mots...

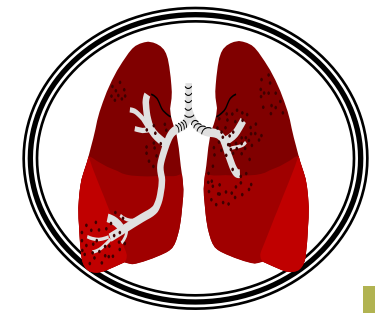
(24 heures après)



Exposition d'un travailleur aux organophosphorés (variation des niveaux de cholinestérases)



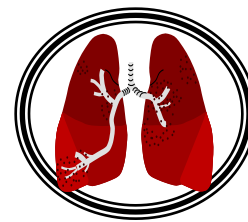
La voie respiratoire: à ne pas négliger



- **Plusieurs études indiquent que les travailleurs peuvent développer des symptômes respiratoires aigus ou chroniques s'ils sont mal protégés**
 - Toux
 - Asthme
 - Rhinite
 - Baisse de la capacité ventilatoire
- Ex: Sac de chlorpyrifos mal fermé et intoxication de 2 travailleurs
- Utilisation de **semences traitées** (poussières)



Des exemples qui parlent

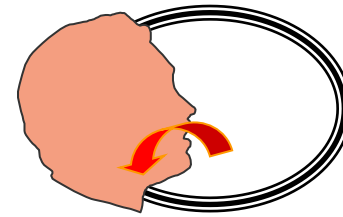


| Catégories de travailleur | Type de masque | Concentration $\mu\text{g/L}$ |
|---------------------------|----------------|-------------------------------|
| Opérateur (projet 1) | Cartouche | 8 |
| | Aucun | 245* |
| Mélangeur (projet 2) | Air force | 24 |
| | Cartouche | 386* |

* $P < 0,05$



EXPOSITION ORALE (TRAVAILLEURS)



- L'absorption accidentelle de pesticides par cette voie se produit principalement en raison de la contamination des mains, des aliments ou de l'eau
- Il est possible d'être exposé par cette voie en mangeant ou en fumant sans s'être lavé les mains après avoir manipulé des pesticides



TRAVAILLEURS:

Concentrations moyennes d'hexazinone (hexa+mets) selon l'habitude de manger ou de fumer lors des travaux

| Catégorie | Fume | Ne fume pas |
|--------------|------------|-------------|
| Mange | 472,5 A | 174 B |
| Ne mange pas | ---- C | 44 D |

A-B*, A-D*, B-D (* = $P < 0,05$)



Merci

