

Milieux Pollués Et Risques En Archéologie

Webinaire



Pesticides et Santé

Xavier, Coumoul (Université Paris Cité - Inserm)

Avec Rémy Slama (ITMO Santé Publique)

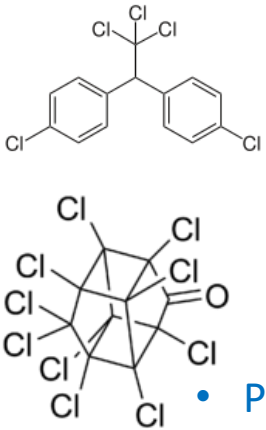


Pesticides et santé : une préoccupation légitime

- Des **substances actives** sur le vivant
 - Développées pour avoir un effet sur certaines espèces animales ou végétales
 - La conservation de nombreux systèmes physiologiques à travers les espèces rend difficile de concevoir des molécules absolument spécifiques de l'espèce qu'on souhaite combattre
- Une **contamination** généralisée de **l'environnement**
 - 80% des eaux souterraines contaminées
- Une **exposition humaine fréquente**
 - Milieu professionnel
 - Population générale : retrouvés dans plus d'un tiers des aliments (EAT, Anses)
 - 10% de la population consomme une eau du robinet non conforme à la réglementation à un moment de l'année en termes de présence de pesticides
 - 100% de la population générale a des niveaux d'au moins une famille de pesticides détectables dans l'organisme

Exemples historiques

- Avant le début du 20^{ème} siècle
 - Nicotine, mercure, arsénic utilisés comme pesticides (interdits depuis dans l'UE)
- A partir des années 1940 : début de l'ère des pesticides de synthèse
- **Pesticides organochlorés (1940-80)** – Nombreuses molécules actives dont...



- **DDT** : Effets sur la biodiversité mis en évidence dans les années 1960, interdiction en 1970 (Suède). Effets sanitaires humains mis en évidence ultérieurement. Interdiction mondiale en 2004 (convention de Stockholm sur les POP)
- **DBCP** : Effets sur la fertilité des travailleurs exposés (Glass, *AJE*, 1979)
- **Chlordécone** : effets suspectés sur le risque de cancer, interdiction aux USA (1975), en France (1990) ; autorisation dérogatoire aux Antilles dans les bananeraies jusqu'en 1993

- Pesticides organophosphorés

- Action sur le système nerveux des espèces cibles, mais aussi possiblement chez l'humain
- La production a augmenté dans les années 1970, puis décliné au 21^{ème} siècle
- De nombreux organophosphorés sont interdits en Europe (ex. : chlorpyrifos)
- Nombreuses autres familles
 - Néonicotinoïdes, pyréthri-noïdes...



La réglementation européenne sur les pesticides (PPPR, 2009)

avéré présumé

Une substance active, un phytoprotecteur ou un synergiste **n'est approuvé(e) que si**, sur la base de l'évaluation de tests de carcinogénicité (...), **il/elle n'est pas** – ou ne doit pas être – **classé(e) cancérogène de catégorie 1A ou 1B**

mutagène catégorie 1A ou 1B
toxique pour la reproduction de catégorie 1A ou 1B
Comme ayant des effets perturbateurs endocriniens pouvant être néfastes pour l'homme
Polluant organique persistant

conformément aux dispositions du règlement (CE) no 1272/2008,

à moins que l'exposition de l'homme

à cette substance active, ce phytoprotecteur ou ce synergiste contenu dans un produit phytopharmaceutique

ne soit négligeable

dans les conditions d'utilisation réalistes proposées, c'est-à-dire si le produit est mis en œuvre dans des systèmes fermés ou dans d'autres conditions excluant tout contact avec l'homme et si les résidus de la substance active, du phytoprotecteur ou du synergiste en question dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux ne dépassent pas la valeur par défaut fixée conformément à l'article 18, paragraphe 1, point b), du règlement (CE) no 396/2005.

Une recherche française dynamique

- Chlordécone aux Antilles
 - Équipe de Luc Multigner (IRSET, Rennes)
- Etude de l'effet des **expositions précoces aux pesticides**
 - Cohorte TiMoun, cohorte Pélagie (IRSET, Rennes)
- Etudes sur les effets des usages domestiques des pesticides, notamment sur le risque de cancer de l'enfant
- Cohorte Agrican (P. Lebailly, I. Baldi)
 - 182 000 personnes affiliées à la Mutuelle Sociale Agricole suivies depuis 2005
- Etudes originales sur les liens entre exposition professionnelle aux pesticides et maladies de Parkinson
- Implication dans les grands consortia internationaux
- *Soutiens financiers* de l'Anses, plans Ecophyto, PRNPE, ANR...

Lien avec la santé : principaux résultats - niveau de preuve « fort » (++)

	Pathologie	Exposition	Présomption d'un lien
Effets sur la santé de l'enfant	Altération des capacités motrices, cognitives et sensorielles	Exposition pendant la grossesse aux organophosphorés (sans distinction)	++
	Troubles du comportement, en particulier de type internalisé (anxiété)	Exposition pendant la grossesse aux pyréthrinaïdes (sans distinction)	++
	Tumeurs du système nerveux central (enfant)	Exposition aux pesticides (sans distinction) durant la période prénatale	++
	Leucémies aigües myéloïdes (LAM, enfant)	Exposition domestique aux pesticides (sans distinction)	++
Effets sur la santé de l'adulte	Troubles cognitifs de l'adulte	Exposition aux pesticides organophosphorés	++
	Maladie de Parkinson	Exposition professionnelle aux pesticides (sans distinction)	++
	Cancer de la prostate	Exposition au chlordécone	++
	Lymphome non hodgkinien	Pesticides organophosphorés (++) ; dont diazinon (++)	++
	Myélome multiple	Exposition professionnelle aux pesticides (sans distinction)	++
	BPCO, bronchite chronique	Exposition aux pesticides sans distinction	++

Substances désormais interdites dans l'UE : DDT, chlordane, diazinon, chlordécone

++ Présomption **forte** d'un lien (niveau de preuve). BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive

Lien avec la santé : principaux résultats – niveau de preuve « moyen » (+)

Effets sur la santé de l'enfant	Pathologie	Exposition	Présomption d'un lien
	Altération des capacités motrices, cognitives et sensorielles	Exposition résidentielle pendant la grossesse (usage domestique, proximité aux activités agricoles)	+
	Comportement évocateur des troubles du spectre autistique	Exposition pendant la grossesse aux organophosphorés (sans distinction)	+
Effets sur la santé de l'adulte	Maladie d'Alzheimer	Exposition aux pesticides sans distinction	+
	Cancer du sein	Exposition au DDT dans l'enfance	+
	Lymphome non hodgkinien	Pesticides organophosphorés ; dont chlordane (+) et glyphosate (+)	+
	Myélome multiple	Perméthrine (+)	+
	Leucémie	Deltaméthrine, terbufos, DDT	+
	Cancer du rein et de la vessie	Exposition professionnelle aux pesticides sans distinction	+
	Tumeurs des tissus mous et des viscères	Exposition aux pesticides sans distinction	+
	Pathologies thyroïdiennes	Exposition aux pesticides sans distinction	+

Substances désormais interdites dans l'UE : DDT, chlordane

++ Présomption **forte** d'un lien. BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive

DDT et cancer du sein

L'exposition précoce au DDT augmente probablement le risque de cancer du sein



Suivi de la cohorte

(1960-1998)

« G0 »

Pas d'association
entre DDT à l'âge
adulte et incidence
du cancer du sein

(Cohn, *EHP*, 2007)

Dosage de DDT (v. 1960)

Accouchement



Suivi de la cohorte « G1 »

(1960-2010)

Association DDT
(niveau périnatal)
et cancer du sein

(Cohn, *JCEM*, 2015)

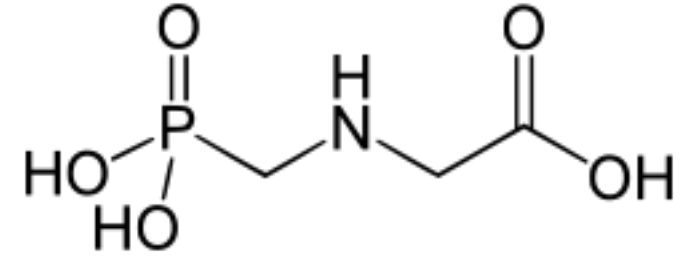
Suivi de la cohorte « G2 »

(2010-2013)

Lien entre DDT
(grand-mère) et
âge à la
ménarche ?

(Cirillo, *C Epid Biom Prev*,
2021)

Glyphosate et santé



- Débats scientifiques et sociétaux remontant au moins à la classification par le [CIRC](#) du glyphosate comme « cancérigène probable » (catégorie 2A) en 2017
- Ce classement n'était pas en accord avec l'évaluation des [autorités scientifiques européennes](#) sous l'égide de l'EFSA
- Le classement par l'UE du glyphosate comme cancérigène avéré ou présumé pourrait entraîner son interdiction
- Cette expertise collective de l'Inserm conclut que :
 - Il existe une présomption de lien de niveau moyen (+) concernant le [risque de lymphome non-hodgkinien](#), et plus faible pour les autres cancers
 - L'expérimentation animale est plutôt en faveur d'un [effet génotoxique](#) du glyphosate
 - Il pourrait exister d'autres mécanismes d'action du glyphosate sur l'organisme (perturbation endocrinienne, effet sur le microbiote intestinal...)

Conclusion : Pesticides et santé

- Préoccupation sociétale importante justifiée par [l'exposition généralisée aux pesticides](#), les [effets sanitaires de nombreux pesticides](#) et l'existence d'alternatives pour produire avec un apport minimal de pesticides
- L'essor de l'épidémiologie moléculaire (s'appuyant sur les biomarqueurs d'exposition) lui permet désormais de fournir davantage de résultats spécifiques à certains pesticides, en complément avec les travaux toxicologiques
- Beaucoup des conclusions de l'expertise collective Inserm sur le même sujet de 2013 ont été renforcées (et pas affaiblies)
- Au-delà de cancers et maladies neurodégénératives (déjà identifiés en 2013), l'expertise identifie d'autres effets systémiques possibles de certains pesticides (myélomes multiples et perméthrine, santé respiratoire, troubles thyroïdiens...)
- [Le cadre réglementaire européen est protecteur](#) pour la santé, mais cette protection ne peut être atteinte qu'en soutenant fortement la recherche, étant donné le nombre de substances à considérer et la diversité des effets et mécanismes d'action possibles

Classes
Insecticides
Herbicides
Fongicides...

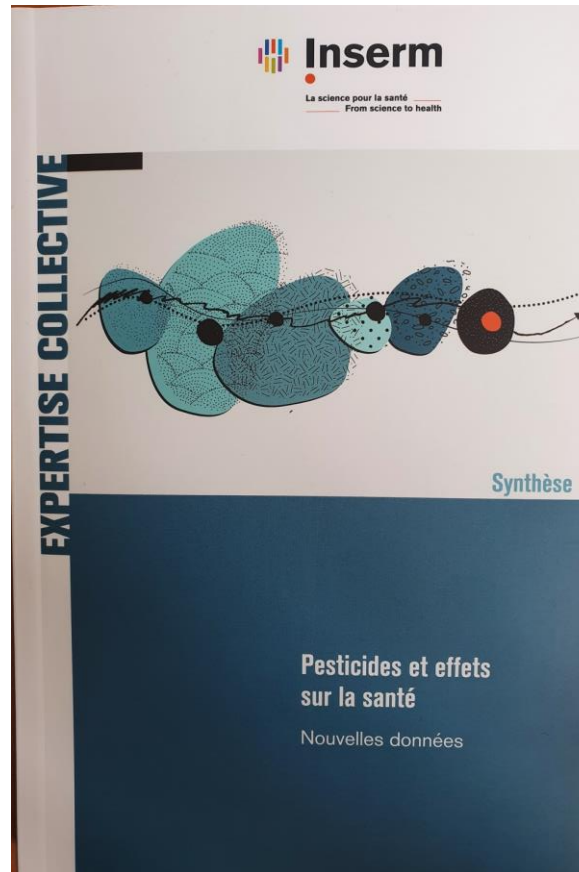
Familles chimiques ~100

Substances actives ~1 000

Spécialités commerciales ~10 000

Métabolites,
Coformulants,
Impuretés,....

Un grand merci à l'ensemble des experts



<https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives>