

Les métabolites dans l'eau : qu'est-ce que c'est ? Quelles solutions ?



Lundi 29 Mars 2021
Dr Michael Derangeon

Les pesticides, les métabolites et la santé



UNIVERSITÉ DE NANTES



Maître de Conférences
Physiologie
Neurophysiologie

✉ : mickael.derangeon@univ-nantes.fr



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —



Les pesticides, les métabolites et la santé



UNIVERSITÉ DE NANTES



Maître de Conférences
Physiologie
Neurophysiologie

✉ : mickael.derangeon@univ-nantes.fr



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —



3^{ème} Adjoint au maire de
Saint-Mars-de-Coutais
Cadre de vie – Environnement & Santé

✉ : smdc-com-environnement@orange.fr



Vice-président d'Atlantic'eau
en Charge de la Sécurité sanitaire de la
Recherche & développement



Les objectifs de nos échanges seront :

- 1) D'apporter des informations scientifiques, objectives sur les pesticides et leurs métabolites, la santé et les normes
- 2) De comprendre les sources d'expositions aux pesticides
- 3) De comprendre le «savoir en train de se faire» sur la connaissance de ces polluants
- 4) Les solutions développées par Atlantic'eau

Ce webinaire n'est pas :

- 1) De l'agribashing
- 2) De l'obscurantisme ou de l'utopisme

**La pollution de l'eau est liée pour: 1/3 à l'agriculture,
1/3 à l'industrie et 1/3 aux particuliers**

I- Historique des pesticides



La roténone : extrait de Derris

molécule organique de la classe des ichtyotoxines, naturellement produite par des plantes tropicales, Neurotoxique ► maladie de Parkinson

Remplacée par le DTT.



Du jus de tabac sur les pêchers

Nicotine

Le pyrèthre (poudre de Chrysanthème, vers 1920)

Les pyréthrine issues du pyrèthre regroupent plusieurs composés actifs contenus dans les fleurs séchées : pyréthrine, jasmoline, Cinerine,

Très neurotoxique, tue les abeilles et insectes.

Détruit par la lumière, rémanence quasi nulle



I- Historique des pesticides



1930: « La chimie organique » se développe: Pesticides de synthèse

1935: Carbamates (Ex.: Aldicarbe, Carbofuran etc.)
inhibition rapide des cholinestérases

1939: Organochlorés (DDT synthétisé en 1874, mais propriétés insecticides découverte en 1939)

Grande rémanence et accumulation = ► métabolites

I- Historique des pesticides



1930: « La chimie organique » se développe: Pesticides de synthèse

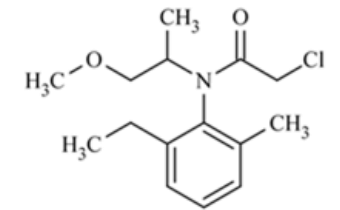
1935: Carbamates (Ex.: Aldicarbe, Carbofuran etc.)
inhibition rapide des cholinestérases

1939: Organochlorés (DDT synthétisé en 1874, mais propriétés insecticides découverte en 1939)

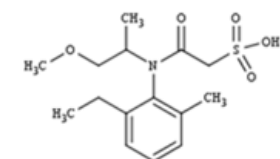
Grande rémanence et accumulation = ► métabolites

Métabolite = résidus de pesticides suite à des réactions chimiques se produisant via le métabolisme de la plante, du sol...

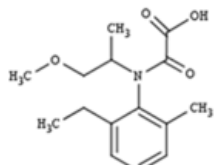
Probleme de gestion historique des effets des pesticides et de leurs métabolites



S-metolachlor



Metolachlor ESA



Metolachlor OXA

I- Historique des pesticides



Guerre du Vietnam

Entre 1965 et 1971, cinquante mille tonnes
« d'agent orange » (Herbicides arc-en-ciel)
déversées sur la jungle
=► 50 ans après lymphome non-hodgkinien,
malformations génétiques



Résurrection du chlordécone aux Antilles françaises avec l'usage du glyphosate

ENVIRONMENTAL
Science & Technology

pubs.acs.org/est

Article

Evidence of Chlordecone Resurrection by Glyphosate in French West Indies

Pierre Sabatier,* Charles Mottes, Nathalie Cottin, Olivier Evrard, Irina Comte, Christine Piot, Bastien Gay, Fabien Arnaud, Irène Lefevre, Anne-Lise Develle, Landry Deffontaines, Joanne Plet, Magalie Lesueur-Jannoyer, and Jérôme Poulenard

Cite This: *Environ. Sci. Technol.* 2021, 55, 2296–2306

Read Online

ACCESS |

Metrics & More

Article Recommendations

Supporting Information

ABSTRACT: The widespread use of pesticides in agriculture during the last several decades has contaminated soils and different Critical Zone (CZ) compartments, defined as the area extended from the top of the vegetation canopy to the groundwater table, and it integrates interactions of the atmosphere, lithosphere, biosphere, and hydrosphere. However, the long-term fate, storage, and transfer dynamics of persistent pesticides in CZ in a changing world remain poorly understood. In the French West Indies, chlordecone (CLD), a toxic organochlorine insecticide, was extensively applied to banana fields to control banana weevil from 1972 to 1993 after which it was banned. Here, to understand CZ trajectories we apply a retrospective observation based on marine sediment core analyses to monitor long-term CLD transfer, fate, and consequences in Guadeloupe and Martinique islands. Both CLD profiles show synchronous chronologies. We hypothesized that the use of glyphosate, a postemergence herbicide, from the late 1990s onward induced CZ modification with an increase in soil erosion and led to the release of the stable CLD stored in the soils of polluted fields. CLD fluxes drastically increased when glyphosate use began, leading to widespread ecosystem contamination. As glyphosate is used globally, ecotoxicological risk management strategies should consider how its application affects persistent pesticide storage in soils, transfer dynamics, and widespread contamination.

ESTES on March 25, 2021 at 17:36:48 (UTC).
r opinions on how to legitimately share published articles.

I- Historique des pesticides



La présence de pesticides dans les eaux est généralisée
(rapport 2010 « Les pesticides dans les milieux aquatiques données 2007 » du service de l'observation et des statistiques de l'environnement)

**Des substances actives phytosanitaires ou leurs
métabolites ont été quantifiées dans 91 % des points de
suivi de la qualité des cours d'eau et dans 59 % des points
sur les eaux souterraines**

II- Les pesticides : état des lieux / expologie

Provenance des sources :

- excol_2013_pesticides; MARS 2017
- Pesticides : évolution des ventes, des usages et de la présence dans les cours d'eau depuis 2009. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

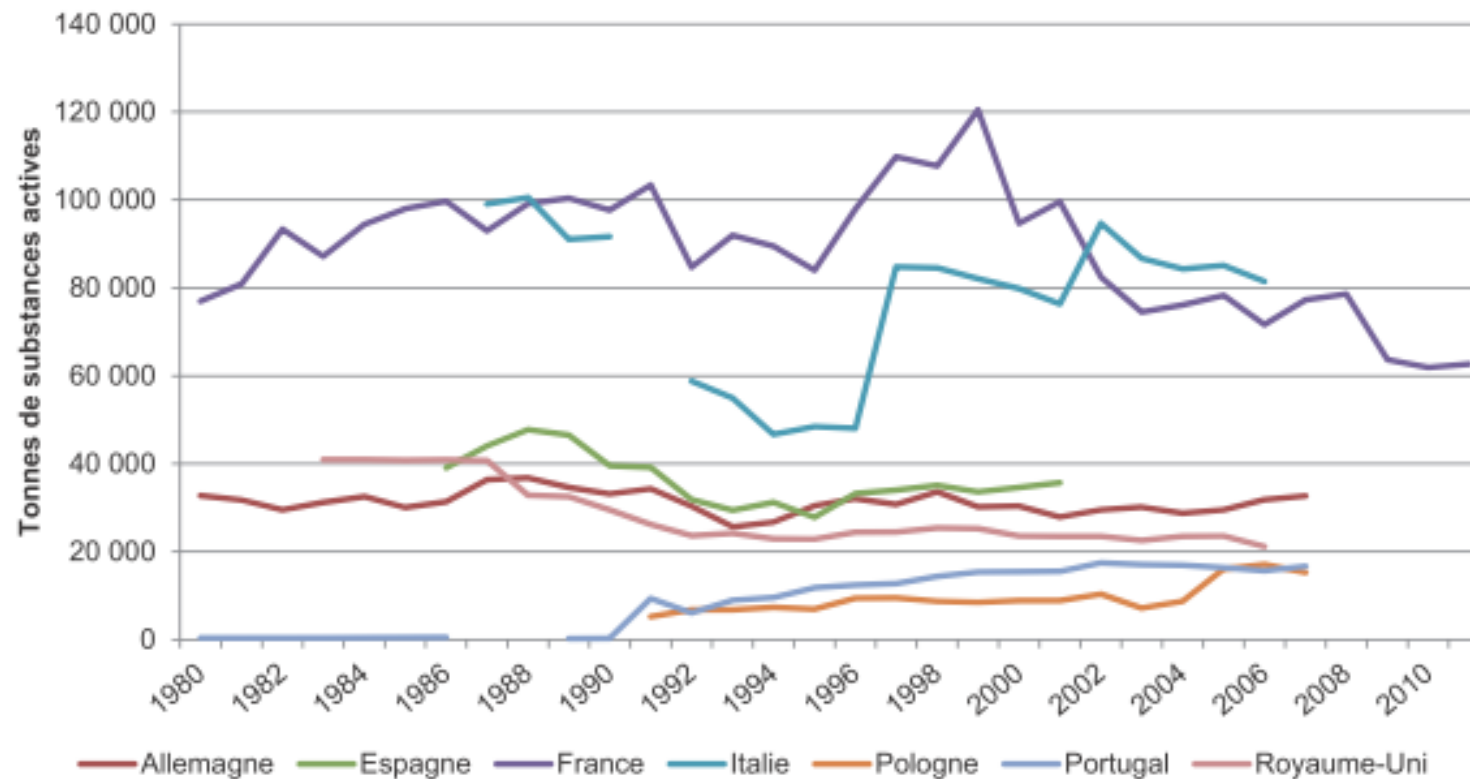
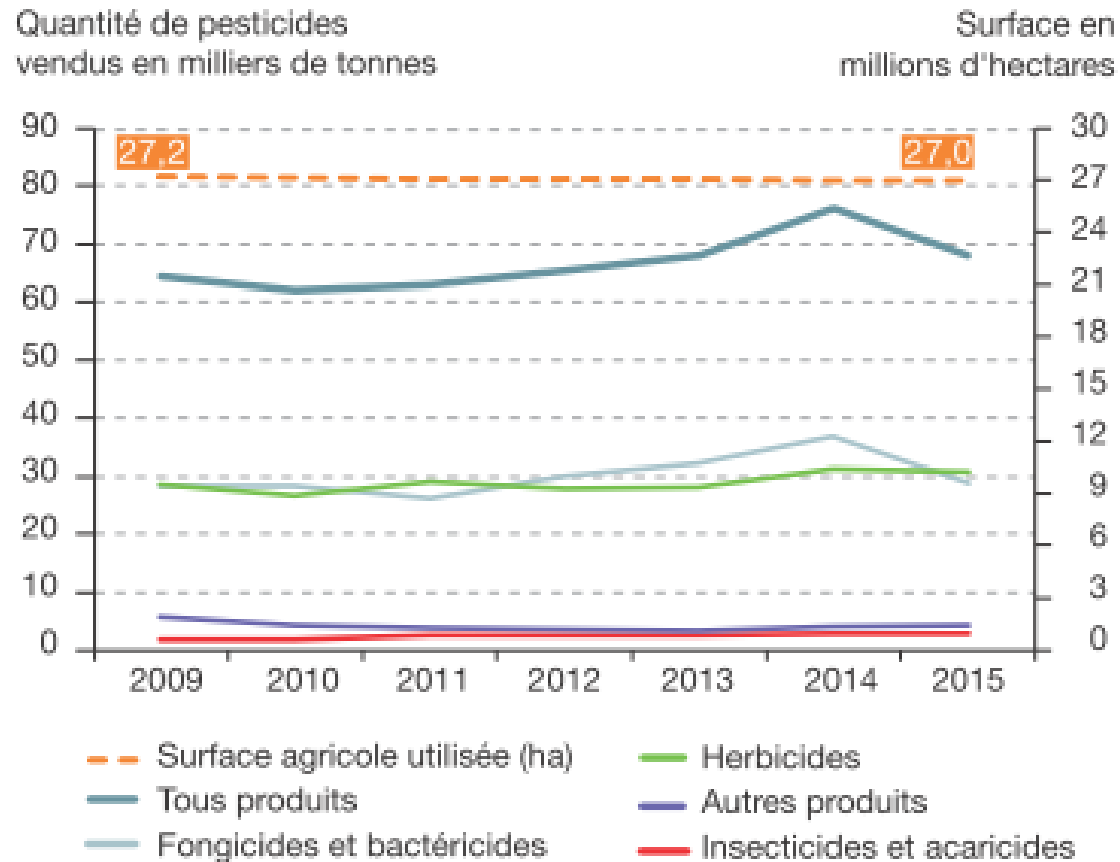


Figure 1.4 : Vente de pesticides (total en tonnes de substances actives) dans les principaux pays européens utilisateurs (Source : 1980/2007 Eurostat ; 2008/2011 UIPP)

II- Les pesticides : état des lieux / expologie

Graphique 1 : évolution des ventes de pesticides

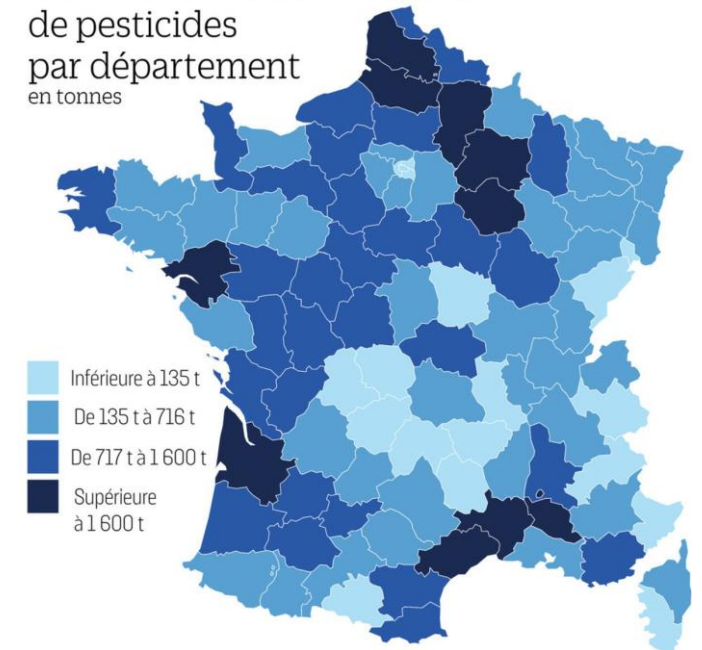


Note : les quantités de substances actives vendues pour les traitements de semences, intégrées dans la BNV-d qu'à partir de 2012, représentent 1,6 % des quantités de substances actives vendues pour les usages agricoles, soit 1 081 tonnes en 2013.

Source : Banque nationale de données des ventes des distributeurs de produits phytosanitaires (BNV-d), 2015. Traitements : SOeS, 2017

+ 9 % 
c'est l'évolution des achats de
produits phytopharmaceutiques
entre 2015-2017 et 2016-2018

Vente de substances actives
de pesticides
par département
en tonnes

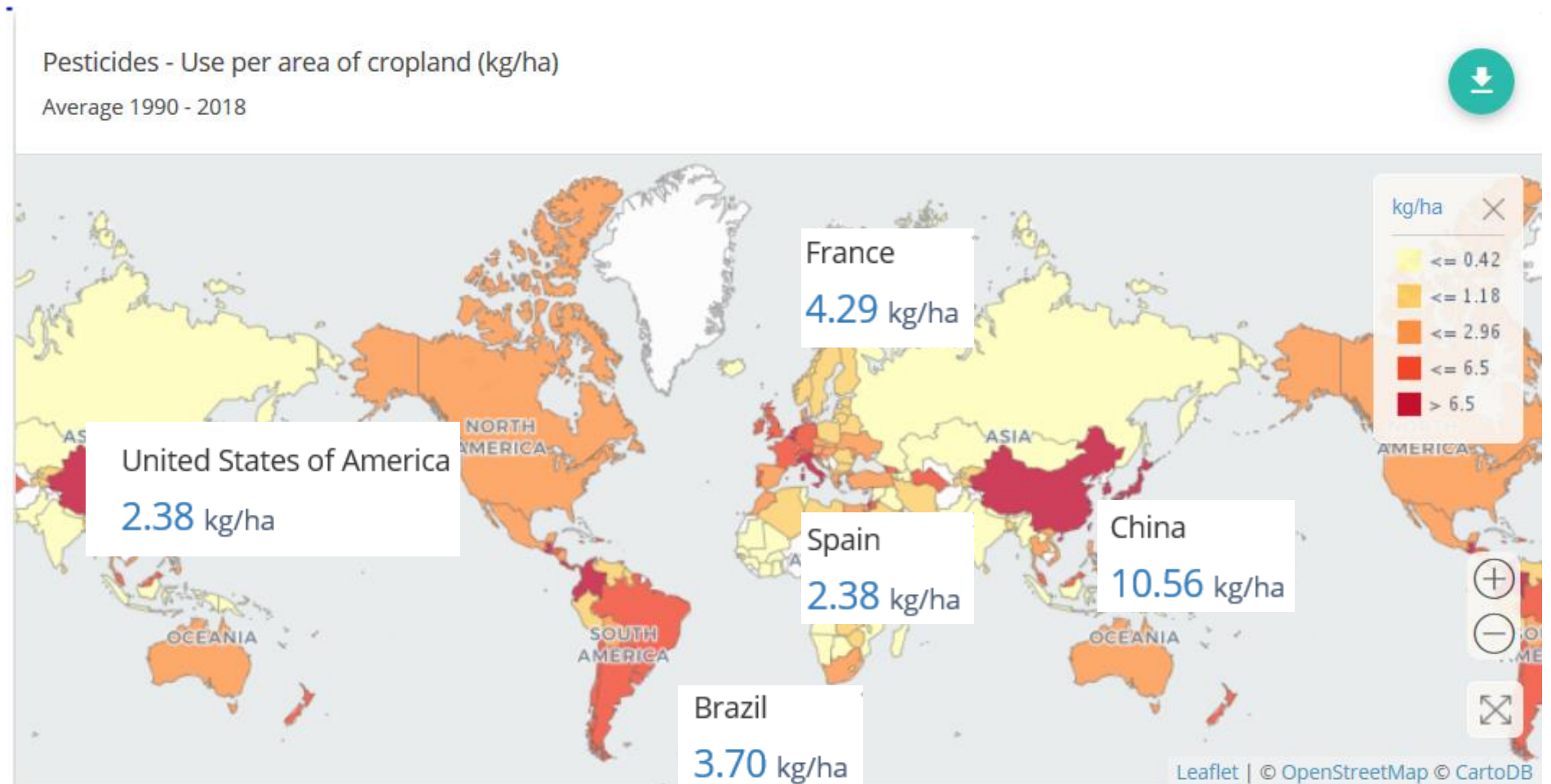


SOURCE : AFB / INERIS / BNV-D / GÉNÉRATIONS FUTURES

CELLULE DATA, LP/INFOGRAPHIE

<https://www.leparisien.fr/societe/la-carte-de-france-de-l-exposition-aux-pesticides-20-11-2018-7947051.php>

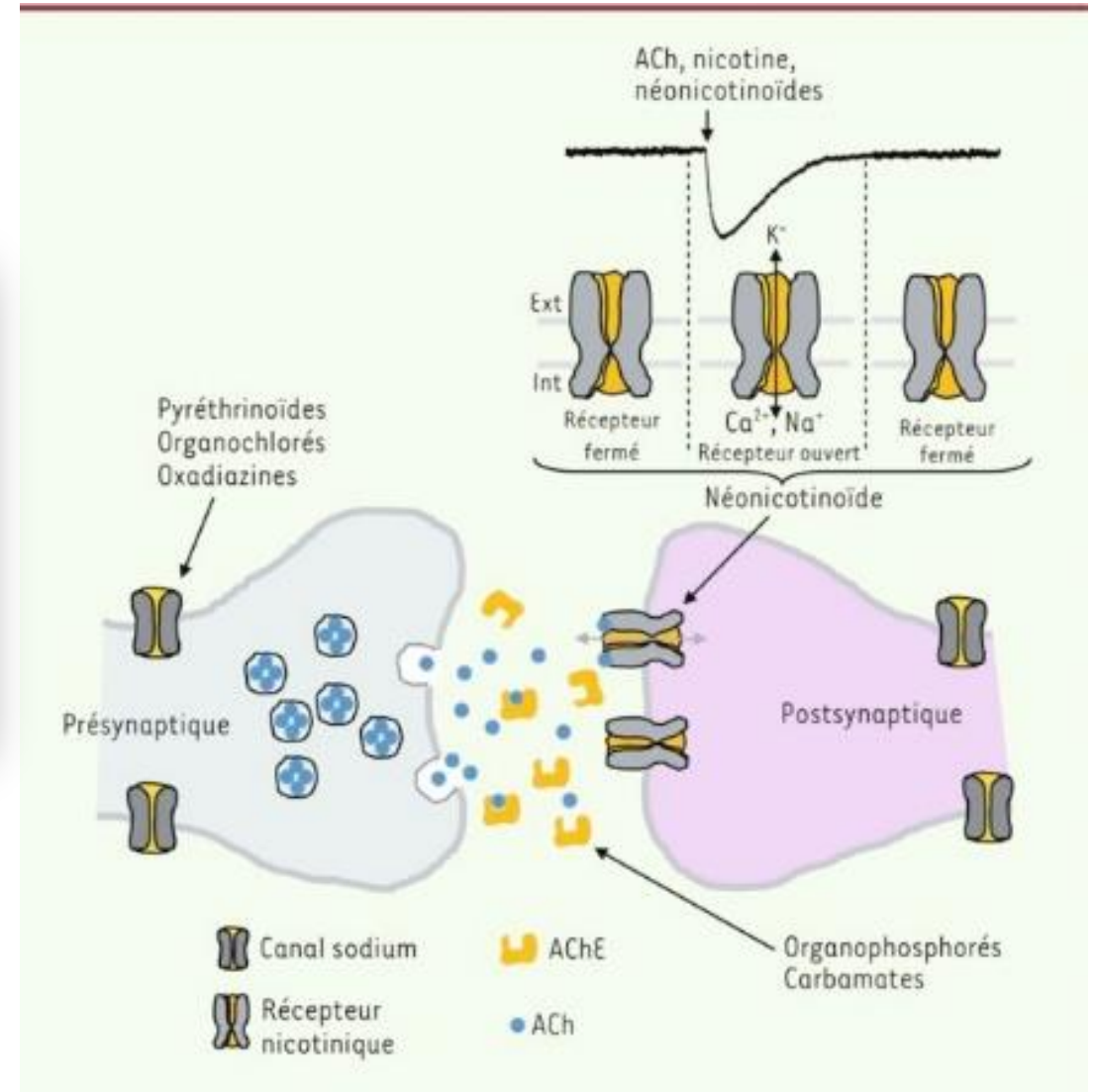
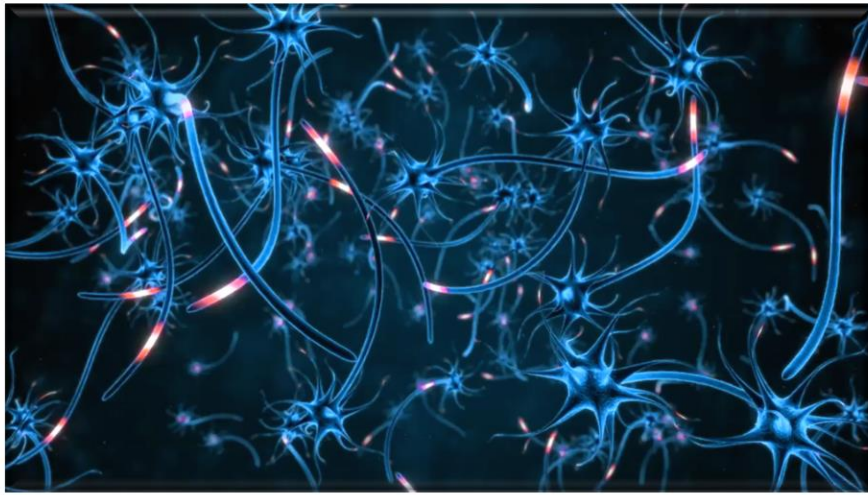
II- Les pesticides : état des lieux / expologie



<http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP/visualize>

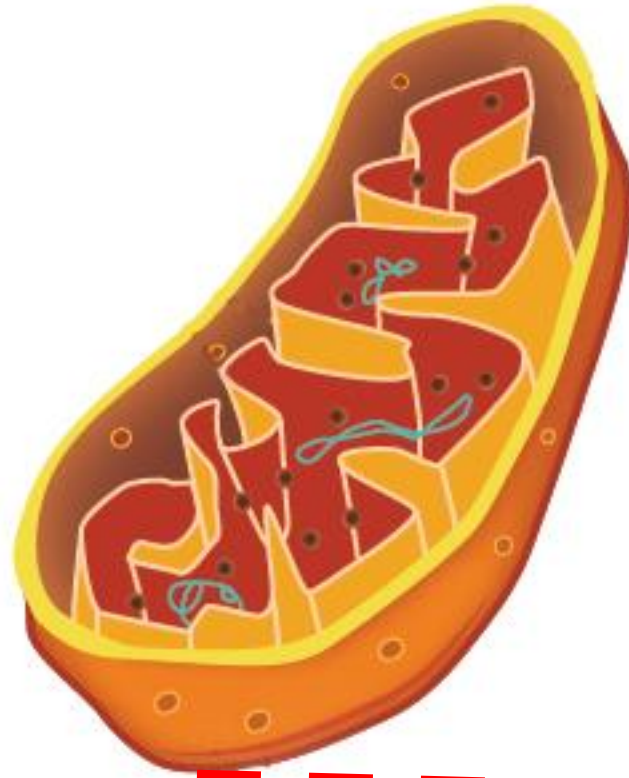
L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

III- Les pesticides et la santé



III- Les pesticides et la santé

Mitochondrie = centre énergétique de la cellule



Antifongiques comme SDHI (Boscalid), Phtalimides (Folpel)
Organophosphorés et carbamates
Pyrethrinoides

...



III- Les pesticides et la santé

Effets différents en fonction du stade de développement



Cerveau du nourrisson à la naissance :

≈ 1/3 de son futur gabarit adulte

≈ 450g ≈ 10 à 15 % du poids corporel total

- A 3 mois, le cerveau a atteint la moitié de sa taille future
- **Acétylcholine essentielle au développement du cerveau**

Chez le bébé d'après des résultats d'IRM :

- le cerveau grandit d'environ 1 % par jour juste après la naissance
- rythme de croissance de 0,4 % par jour à 3 mois
- **60% de l'énergie consommée par un bébé sert à fabriquer son cerveau**

III- Les pesticides et la santé

Expertise collective de l'INSERM

Familles et substances actives impliquées de manière significative dans les effets sur la grossesse et le développement de l'enfant

Exposition	Effets	Présomption d'un lien
Organochlorés		
p,p'-DDE	Croissance pondérale Neurodéveloppement	++ ±
HCB	Croissance pondérale	+
Chordécone	Neurodéveloppement	+
Organophosphorés		
Sans distinction	Neurodéveloppement Croissance fœtale	++ + Interaction avec PON1
Chlorpyrifos Malathion Méthyl-parathion	Neurodéveloppement	+ Interaction avec PON1
Triazines		
Sans distinction	Morts fœtales Malformations congénitales	± ±
Atrazine	Croissance fœtale	+
Carbamates/thiocarbamates		
Sans distinction	Morts fœtales	±
Propoxur	Neurodéveloppement Croissance fœtale	+ +
Phénoxyherbicides		
Sans distinction	Morts fœtales Malformations	± ±
Aminophosphonates glycine		
Glyphosate	Morts fœtales	±

++ d'après les résultats de plusieurs études de cohortes

+ d'après les résultats d'une cohorte ou de deux études cas-témoins

± d'après les résultats d'une cohorte rétrospective

IV- Les métabolites et la santé

Effets des métabolites des pyréthriinoïdes

Environment International 82 (2015) 69–75



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Pyrethroid insecticide exposure and cognitive developmental disabilities in children: The PELAGIE mother–child cohort



Jean-François Viel^{a,b,*}, Charline Warembourg^a, Gaïd Le Maner-Idrissi^c, Agnès Lacroix^c, Gwendolina Limon^d, Florence Rouget^{a,e}, Christine Monfort^a, Gaël Durand^d, Sylvaine Cordier^a, Cécile Chevrier^a

^a INSERM-IRSET n° 1085, Epidemiological Research on Environment, Reproduction and Development, University of Rennes 1, Rennes, France

^b Department of Epidemiology and Public Health, University Hospital, Rennes, France

^c Research Centre for Psychology, Cognition and Communication, University of Rennes 2, Rennes, France

^d LABOCEA Laboratory, Plouzané, France

^e Department of Pediatrics, University Hospital, Rennes, France

287 femmes sélectionnées au hasard dans la cohorte PELAGIE.

Deux psychologues se sont rendues à leur domicile :

- évaluation des performances neuro-cognitives de l'enfant échelle WISC (indice de compréhension verbale - ICV, et indice mémoire de travail - IMT).
- caractérisation environnement et stimulations familiales

IV- Les métabolites et la santé

Effets des métabolites des pyréthrinoïdes

Table 4

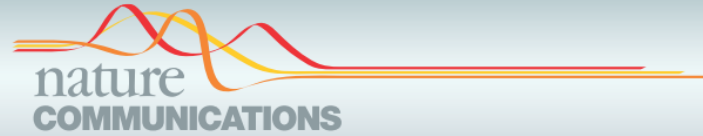
Associations between childhood concentrations of pyrethroid urinary metabolites and Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV) scores (PELAGIE cohort, France).^a

Pyrethroid metabolite	Verbal comprehension index			Working memory index		
	No.	β coefficient [95% CI]	P-trend ^b	No.	β coefficient [95% CI]	P-trend ^b
3-PBA (μg/L)						
<0.008 ^c	103	–	0.04	103	–	0.05
0.008–0.037	90	–1.84 [–5.89, 2.22] ^d		89	–1.56 [–5.51, 2.40] ^e	
≥0.038	91	–5.18 [–9.25, –1.11] ^d		88	–3.90 [–7.89, 0.08] ^e	
4-F-3-PBA (μg/L)						
<0.003 ^c	239	–	0.70	235	–	0.54
≥0.003	45	–0.50 [–5.19, 4.18] ^f		45	1.66 [–3.03, 6.34] ^g	
Cis-DCCA (μg/L)						
<0.067 ^c	100	–	0.82	100	–	0.28
0.067–0.158	91	0.26 [–3.96, 4.48] ^e		89	1.39 [–2.66, 5.44] ^h	
≥0.159	92	1.08 [–3.27, 5.44] ^e		90	1.43 [–2.80, 5.66] ^h	
Trans-DCCA (μg/L)						
<0.136	94	–	0.76	92	–	0.91
0.136–0.409	94	–0.14 [–4.41, 4.13] ⁱ		93	2.25 [–1.77, 6.26] ^j	
≥0.410	95	–0.27 [–4.74, 4.19] ⁱ		94	1.41 [–2.86, 5.67] ^j	
Cis-DBCA (μg/L)						
<0.134	94	–	<0.01	93	–	<0.01
0.134–0.345	94	–2.05 [–6.37, 2.28] ⁱ		92	–3.56 [–7.84, 0.71] ^d	
≥0.346	95	–6.75 [–11.17, –2.32] ⁱ		94	–3.94 [–8.33, 0.45] ^d	

^a Metabolite education: maternal Wechsler Adult Intelligence Scale score. Home Observation for Measurement of the Environment score, corresponding to childhood pyrethroid metabolite.

Augmentation des taux urinaires de deux métabolites des pyréthrinoïdes le 3-PBA (3-phenoxybenzoic acid) et le cis-DBCA(Cis-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylic acid) chez les enfants est associée à une baisse significative de leurs performances cognitives

V- Les effets cocktails



ARTICLE

Received 6 Jan 2015 | Accepted 15 Jul 2015 | Published 3 Sep 2015

DOI: 10.1038/ncomms9089

OPEN

Synergistic activation of human pregnane X receptor by binary cocktails of pharmaceutical and environmental compounds

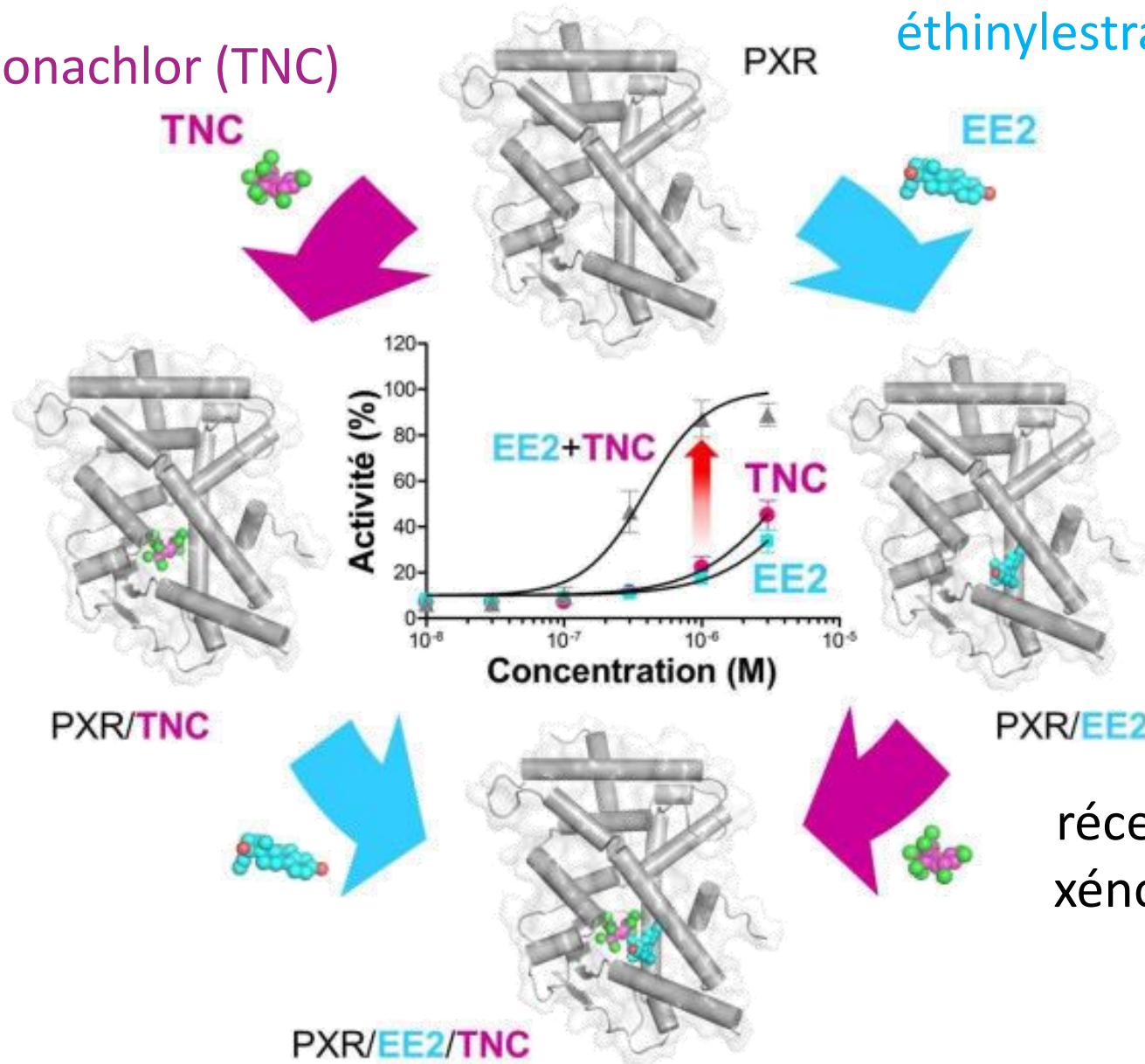
Vanessa Delfosse^{1,2,3,*}, Béatrice Dendele^{3,4,5,6,*}, Tiphaine Huet^{1,2,3,*}, Marina Grimaldi^{3,4,5,6}, Abdelhay Boulahtouf^{3,4,5,6}, Sabine Gerbal-Chaloin^{3,7}, Bertrand Beucher^{3,8,9}, Dominique Roecklin¹⁰, Christina Muller¹⁰, Roger Rahmani¹¹, Vincent Cavaillès^{3,4,5,6}, Martine Daujat-Chavanieu^{3,7,12}, Valérie Vivat¹⁰, Jean-Marc Pascussi^{3,8,9}, Patrick Balaguer^{3,4,5,6,**} & William Bourguet^{1,2,3,**}

Cette étude montre que certains estrogènes comme l'éthinylestradiol (un des composants actifs des pilules contraceptives) et des pesticides organochlorés tels que le trans-nonachlor, bien que très faiblement actifs par eux-mêmes, ont la capacité de se fixer simultanément à un récepteur situé dans le noyau des cellules et de l'activer de façon synergique.

V- Les effets cocktails

trans-nonachlor (TNC)

éthinyloestradiol (EE2)



récepteur des
xénobiotiques
(PXR)



VI- Les normes

Norme réglementaire eau potable (annexe 13-1 du Code de la Santé Publique)

**0,1 µg/l la concentration maximale pour chaque pesticide pris isolément
(sauf pour aldrine, dieldrine, heptachlore et époxyde d'heptachlore : limite 0.03 ug/l)**

0,5 µg/l pour l'ensemble des pesticides mesurés

Valeurs sanitaires maximales (Vmax)

**correspond à la concentration maximale d'un pesticide ou d'un métabolite dans l'eau de
boisson à ne pas dépasser**

D'après l'ANSES:

**« Il est considéré que l'ingestion d'une eau contenant un pesticide ou un métabolite
à une concentration inférieure à la Vmax n'entraîne, sur la base des critères toxicologiques
retenus et l'état des connaissances au moment de sa construction, aucun effet néfaste pour
la santé humaine »**

**Les Vmax sont établies sur la base de VTR existantes (valeur toxicologique de référence;
quand disponible)**

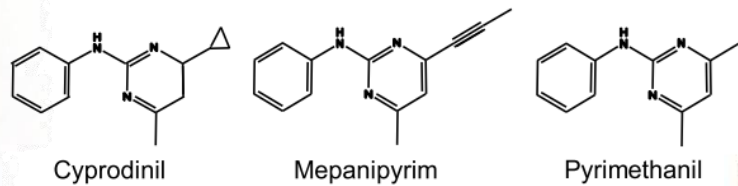
VI- Les normes

Avis de l'Anses
Saisine n° 2015-SA-0252

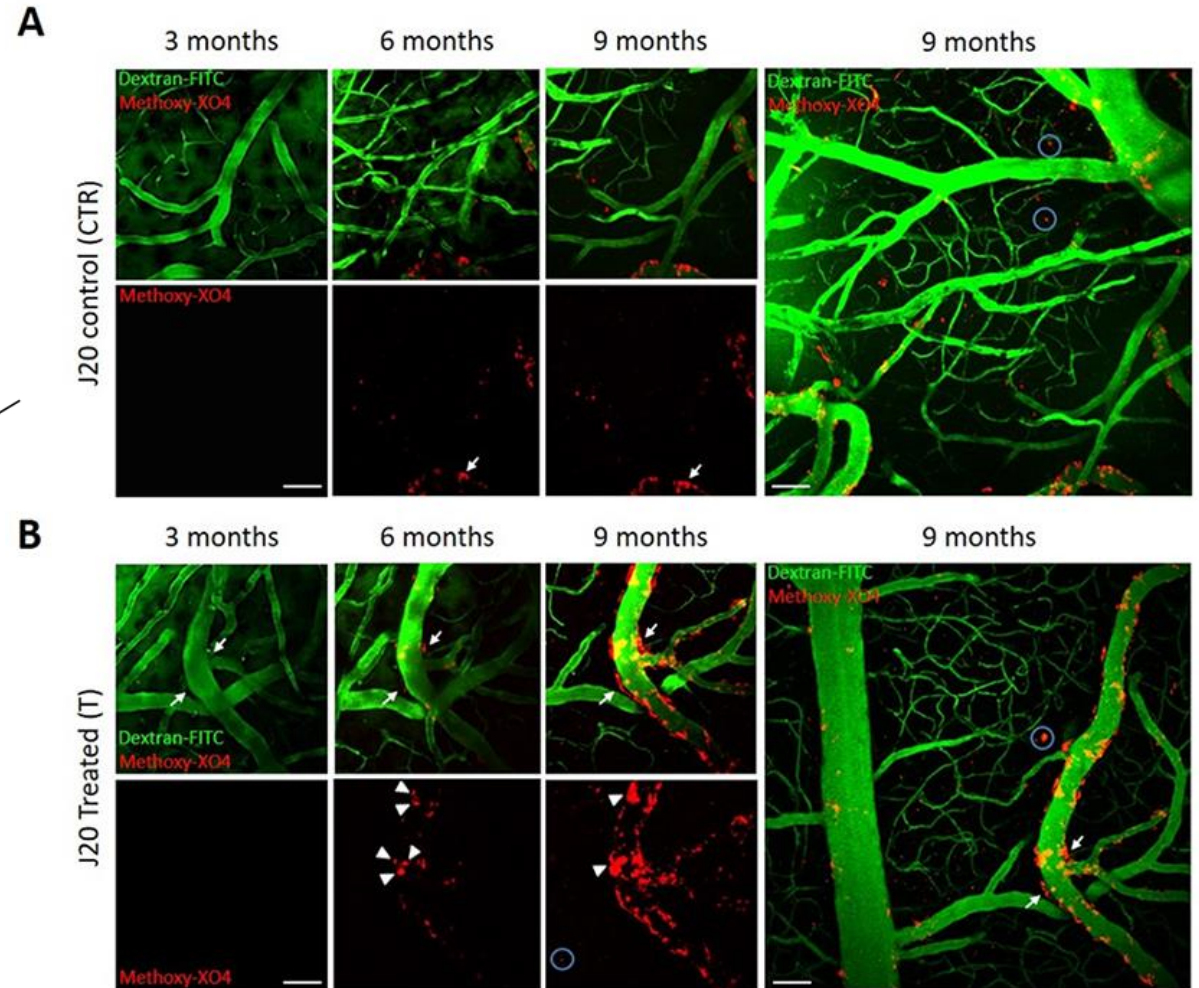
Nom de la molécule	Numéro CAS	VTR (mg kg p.c. ⁻¹ j ⁻¹)	Étude toxicologique métabolite	Modèle expérimental durée de l'étude	Point de départ (mg kg p.c. ⁻¹ j ⁻¹)	FI	VMAX (µg.L ⁻¹)	Réf.
Déséthyl-déisopropyl - atrazine	3397-62-4	0,02	non, SA	rat (6 mois)	DSENO = 1,8	100	60	[f]
Déisopropyl-2-hydroxy atrazine	7313-54-4	0,02	non, SA	rat (6 mois)	DSENO = 1,8	100	60	[f]
Desmethylnorflurazon	23576-24-1	0,015	non, SA	chien (6 mois)	DSEO = 1,58	100	45	[d]
Endosulfan alpha	959-98-8	0,006	non, SA	rat (2 ans)	DSENO = 0,6	100	180	[d]
Métazachlore ESA	172960-62-2	0,08	non, SA	rat (2 ans)	DSENO = 8,5	100	240	[f]
Métazachlore OXA	1231244-60-2	0,08	non, SA	rat (2 ans)	DSENO = 8,5	100	240	[f]
Métolachlore ESA	171118-09-5	0,17	oui	chien (90 jours)	DSENO = 500	3000	510	[e]
Métolachlore OXA	152019-73-3	0,17	oui	chien (90 jours)	DSENO = 500	3000	510	[e]
Hydroxy-simazine	2599-11-3	0,0005	non, SA	rat (long terme)	DSENO = 0,52	1000	2	[c]
Déséthyl-terbuméton	30125-64-5	Absence de VTR et de Vmax						[d]
Déséthyl-terbuthylazine	30125-63-4	0,004	non, SA	rat (2 ans) chien (1 an)	DSENO = 0,35	100	12	[b]

VI- Les normes sanitaires de l'eau sont-elles protectrices :

Traitement pendant 9 mois aux normes de l'eau potable 0,1µg/l avec 3 anti-fongiques



Les résultats montrent que les souris traitées aux pesticides ont une augmentation d'un facteur 18 des marqueurs d'Alzheimer



Lafon et al, 2020 <https://doi.org/10.1289/EHP5550> .

<https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/des-doses-reglementaires-de-fongicides-dans-leau-exacerbent-les-marqueurs-dalzheimer>

VI- Les normes sanitaires de l'eau sont-elles suffisantes :



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envres

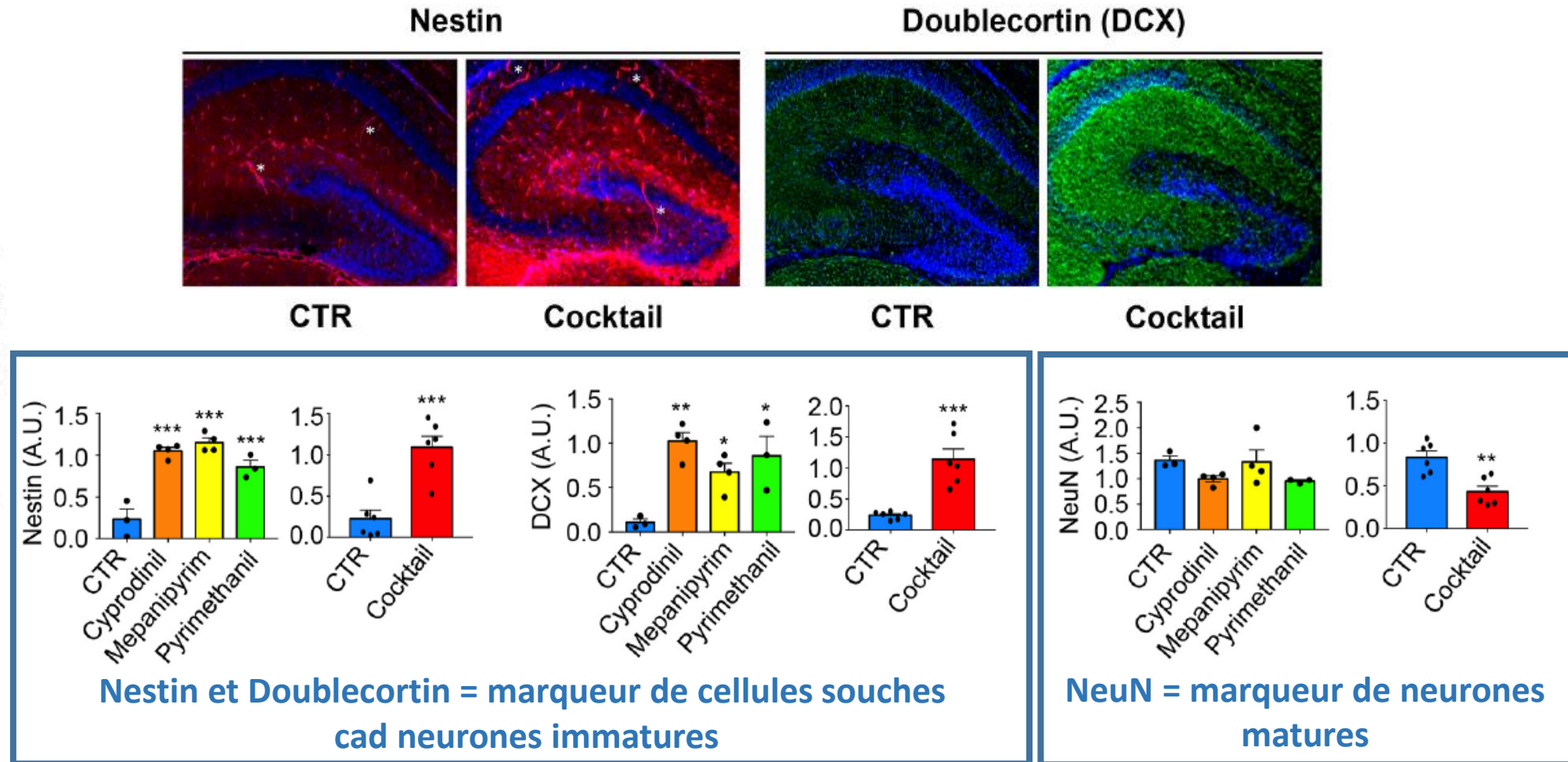


Prenatal exposure to low doses of fungicides corrupts neurogenesis in neonates

Yunyun Wang^{a,b,1}, Pierre-André Lafon^{a,b,1}, Lucie Salvador-Prince^{b,c}, Aroa Relano Gines^d,
Françoise Trousse^b, Joan Torrent^{b,c}, Corinne Prevostel^e, Carole Crozet^{c,d}, Jianfeng Liu^a,
Véronique Perrier^{b,c,*}



VI- Les normes sanitaires de l'eau sont-elles suffisantes :



Terrain fertile pour le développement de maladies neurologiques plus tard dans la vie



VII- Conclusions

Incertitudes scientifiques d'une protection de la santé à 0,1 µg/l

**Multitudes des sources d'expositions aux pesticides :
eau, alimentation, air, ...**

**Présence de pesticides retrouvés dans certaines eaux minérales :
ex du chlorothalonil (fongicide appartenant à la famille des
isophthalonitriles)**



Merci de votre attention



Les actions pour la qualité sanitaire de l'eau à Atlantic'eau

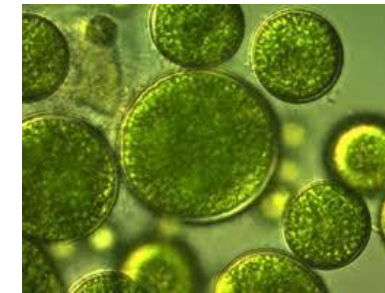
Les Bioessais

Bioessais = tests en laboratoire permettant de détecter les **effets toxiques d'un mélange de substances chimiques** contenues dans des échantillons **sur des organismes vivants ou des lignées cellulaires**.

IN VIVO

Animaux, algues,
levures, bactéries ...

Échantillon mis en contact avec les
organismes pour déterminer si un
effet est observé



Série de dilutions de
l'échantillons brut



IN VITRO

Lignée cellulaires,
expression de genes,
...

Échantillon mis en contact avec les
lignées cellulaires, pour mesurer
l'activité induite (ex. luminescence).





Les Bioessais réalisés par Atlantic'eau

Bioessais :

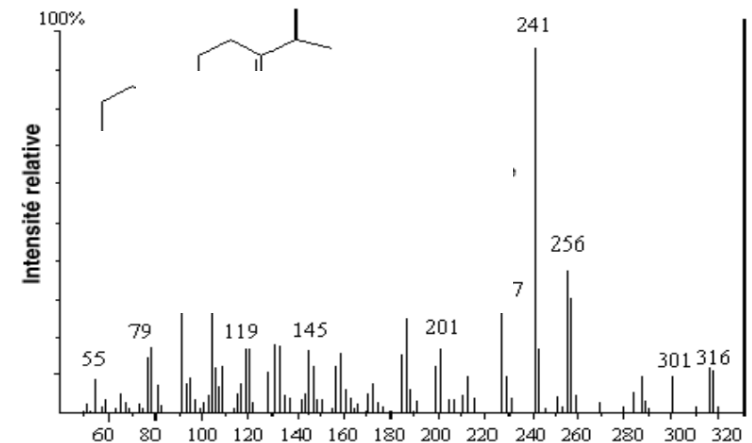
- Panel Toxicité Générale
 - Panel Atteinte à l'ADN
 - Panel Perturbation Endocrinienne
 - Panel d'Indicateurs de stress cellulaire
 - Panel Reprotoxicité
 - Panel Atteinte au Développement
- 
- Troubles du développement
 - Cancers
 - Maladies neurodégénératives
 - Maladies métaboliques
 - ...

Les analyses physico-chimiques et l'empreinte chimique de l'eau

✓ Dosage physico-chimique classique
+ de 700 molécules

- Métaux
- Pesticides
- HAP
- PCB
- COV
- Médicaments
- Bisphénols
- Phtalates
- Substances émergentes

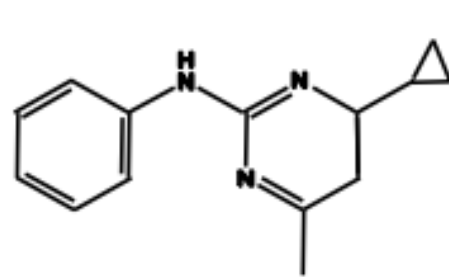
✓ Analyse chromatographie couplée à la spectrométrie de masse



- Comparaison à bases de données évolutives
- Aquisition empreinte chimique d'une ressource
- Suivi temporel de l'empreinte chimique
- Caractérisation des piques identifiées
- Suivi performance traitement de l'eau

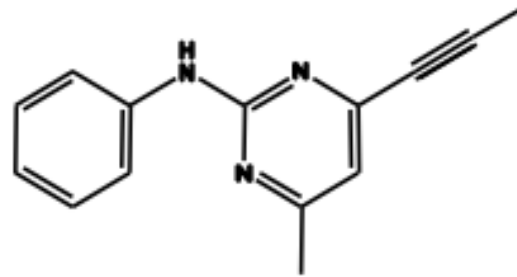
Conclusions comparaison des normes

normes de l'eau potable $0,1\mu\text{g/l} = 0,0001\text{mg/l}$



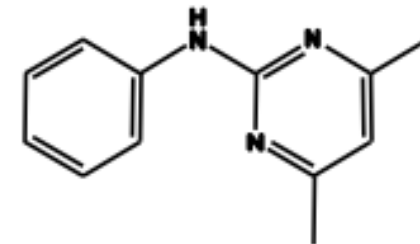
Cyprodinil

Pomme 2 mg/kg
Raisin 3 mg/kg
Carottes 1.5mg/kg
Brocoli 2 mg/kg
Laitues 15 mg/kg



Mepanipyrim

Raisin 2 mg/kg
Aubergine 1.5 mg/kg
tomates 1.5 mg/kg



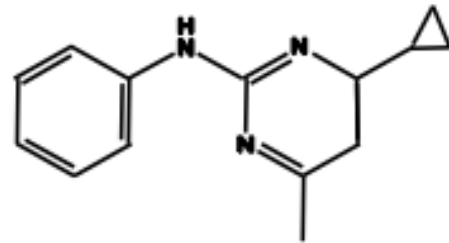
Pyrimethanil

Mandarine 8mg/kg
Pommes 15 mg/kg
Laitues 20mg/Kg
Cèleri 20mg/Kg

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=pesticide.residue.CurrentMRL&language=EN>

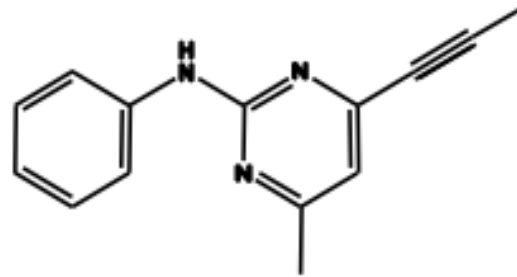
Conclusions comparaison des normes

Correspondance avec la norme de l'eau potable



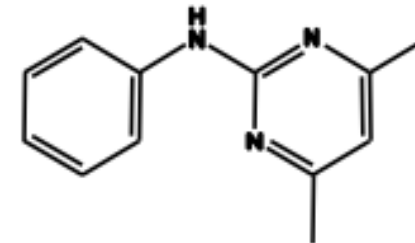
Cyprodinil

Pomme **20000**
Raisin **30000**
Carottes **15000**
Brocoli **20000**
Laitues **150000**



Mepanipyrim

Raisin **20000**
Aubergine **15000**
tomates **15000**



Pyrimethanil

Mandarine **80000**
Pommes **150000**
Laitues **200000**
Cèleri **200000**

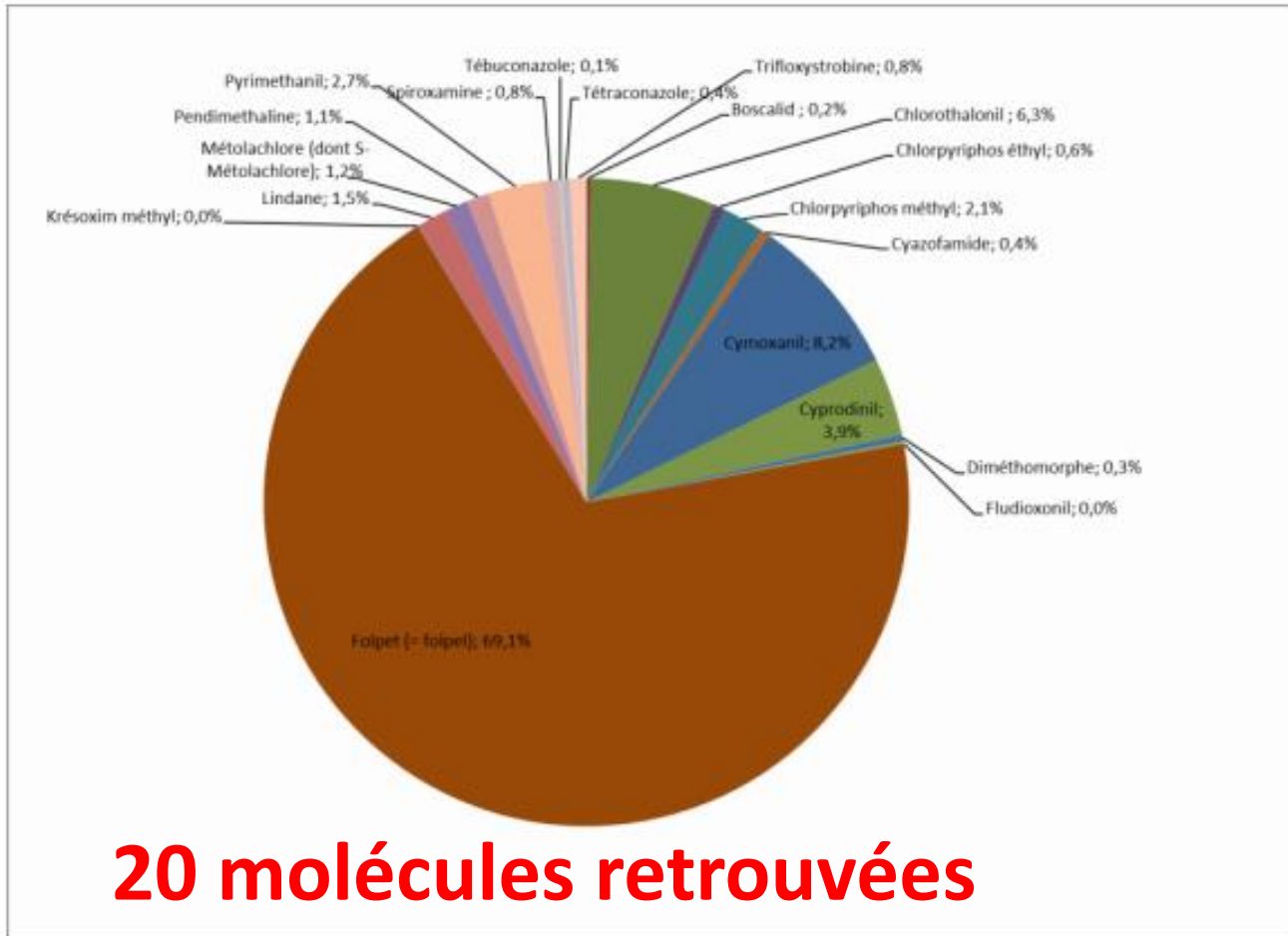
Une purée de 250g de céleri = 5mg de pyrimethanil
soit 50000 fois la dose contenue dans 1l d'eau

Pour finir ces molécules peuvent aussi être retrouvées dans l'air que nous respirons !

Conclusions comparaison des normes

Etude 2018 dans le vignoble Nantais (Air pays de la Loire www.airpl.org)

résultat 1 : 20 molécules retrouvées dans l'air



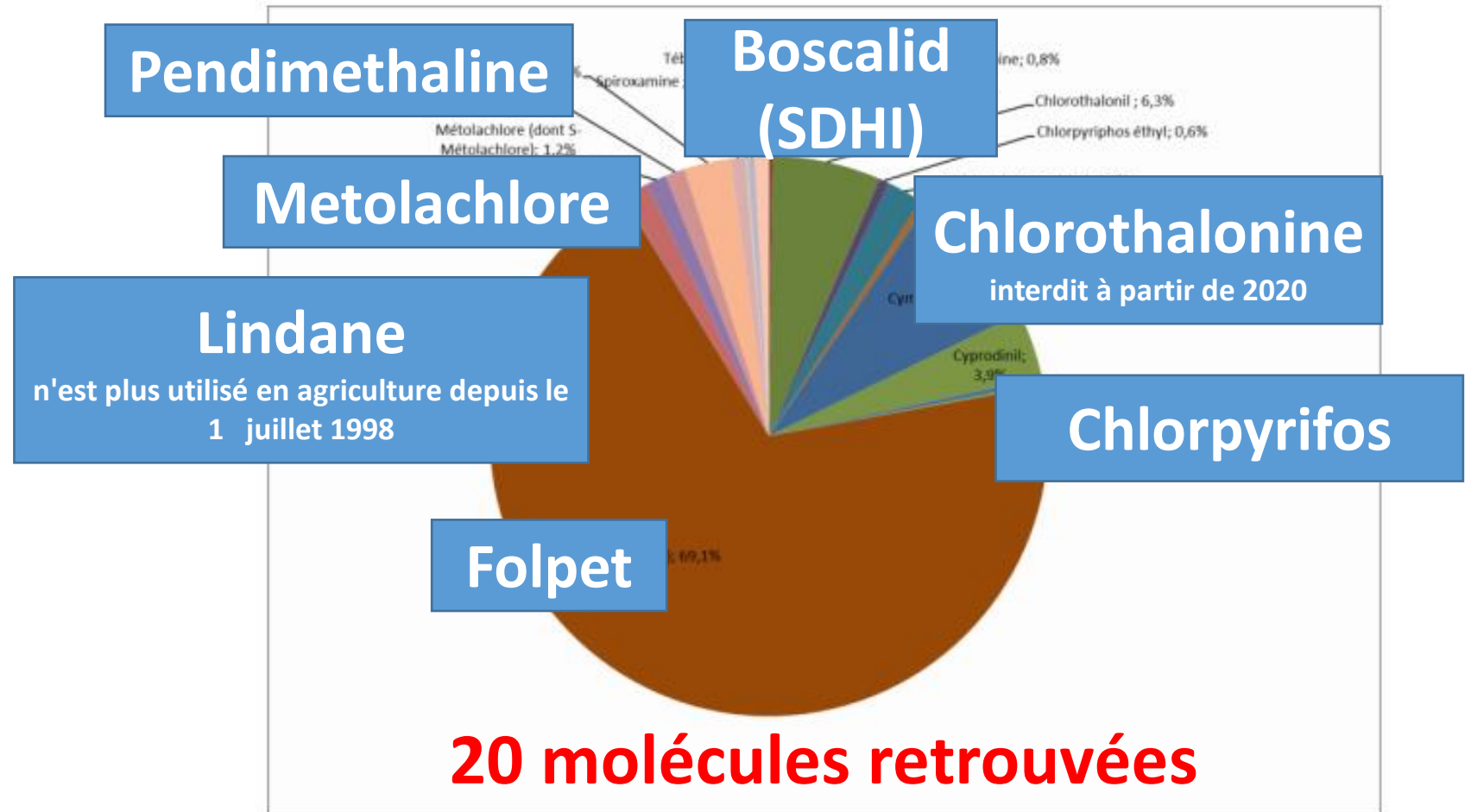
20 molécules retrouvées

Contribution des différentes molécules retrouvées à la concentration totale

Conclusions comparaison des normes

Etude 2018 dans le vignoble Nantais (Air pays de la Loire www.airpl.org)

résultat 1 : 20 molécules retrouvées dans l'air



Contribution des différentes molécules retrouvées à la concentration totale



Merci de votre attention



Diapositives Backup

IV- Pesticides : effets sur la santé

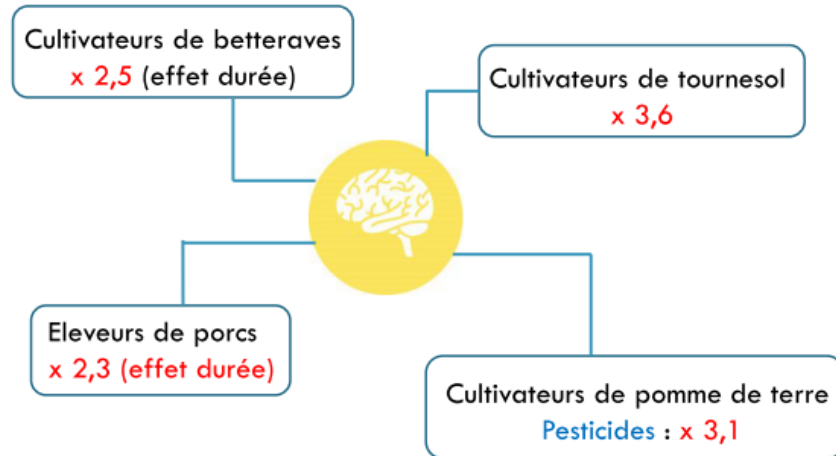
Tumeurs cérébrales / gliome

TUMEURS CÉRÉBRALES ET ACTIVITÉS ET TÂCHES (PIEL, INT J CANCER, 2017)



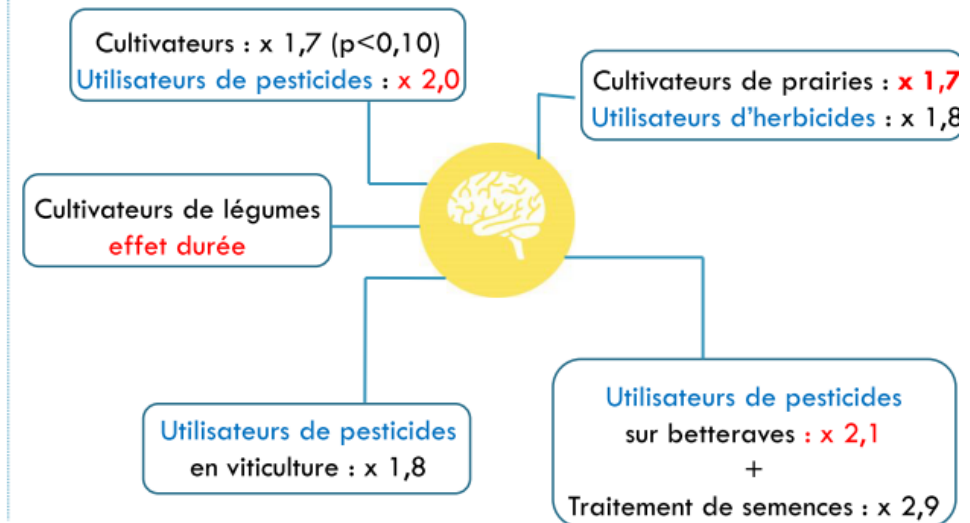
Méningiomes

~90 cas incidents jusqu'en 2011



Gliomes

~130 cas incidents jusqu'en 2011



JUILLET 2019

Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018

Étude à partir des registres
des cancers du réseau Francim

Volume 1 - Tumeurs solides

Auteurs

Gautier Defossez
Sandra Le Guyader-Peyrou
Zoé Uhry
Pascale Grosclaude
Marc Colonna
Emmanuelle Dantony
Patricia Delafosse
Florence Molinié
Anne-Sophie Woronoff
Anne-Marie Bouvier
Nadine Bossard
Laurent Remontet
Alain Monnereau

JUILLET 2019

Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018

Étude à partir des registres
des cancers du réseau Francim

Volume 1 - Tumeurs solides Compléments

IV- Pesticides : effets sur la santé

Tumeurs cérébrales / gliome

Tableau T1. Nombre de cas et taux standardisés monde (TSM) selon l'année

Année	Homme		Femme	
	Cas	TSM Incidence	Cas	TSM Incidence
1990	471	1.4	352	0.9
1991	497	1.4	374	1.0
1992	526	1.5	395	1.0
1993	560	1.5	416	1.0
1994	591	1.6	440	1.1
1995	626	1.7	465	1.1
1996	657	1.8	490	1.2
1997	696	1.8	515	1.2
1998	732	1.9	545	1.2
1999	773	2.0	572	1.3
2000	818	2.1	604	1.3
2001	869	2.1	637	1.4
2002	921	2.2	670	1.4
2003	976	2.3	708	1.5
2004	1034	2.4	742	1.5
2005	1094	2.5	780	1.6
2006	1151	2.6	820	1.6
2007	1211	2.7	859	1.7
2008	1271	2.8	899	1.7
2009	1328	2.8	943	1.8
2010	1393	2.9	987	1.8
2011	1457	3.0	1034	1.9
2012	1528	3.1	1091	1.9
2013	1601	3.2	1148	2.0
2014	1677	3.3	1207	2.0
2015	1756	3.4	1270	2.1
2016	1838	3.5	1338	2.1
2017	1926	3.6	1410	2.2
2018	2003	3.7	1478	2.3

IV- Pesticides : effets sur la santé

Tumeurs cérébrales / gliome

Tableau T1. Nombre de cas et taux standardisés monde (TSM) selon l'année

Année	Homme		Femme	
	Cas	TSM Incidence	Cas	TSM Incidence
1990	471	1.4	352	0.9
1991	497	1.4	374	1.0
1992	526	1.5	395	1.0
1993	560	1.5	416	1.0
1994	591	1.6	440	1.1
1995	626	1.7	465	1.1
1996	657	1.8	490	1.2
1997	696	1.8	515	1.2
1998	732	1.9	545	1.2
1999	773	2.0	572	1.3
2000	818	2.1	604	1.3
2001	869	2.1	637	1.4

**Augmentation incidence cause
majoritaire : vieillissement de la
population**

2013	1601	3.2	1148	2.0
2014	1677	3.3	1207	2.0
2015	1756	3.4	1270	2.1
2016	1838	3.5	1338	2.1
2017	1926	3.6	1410	2.2
2018	2003	3.7	1478	2.3

IV- Pesticides : effets sur la santé

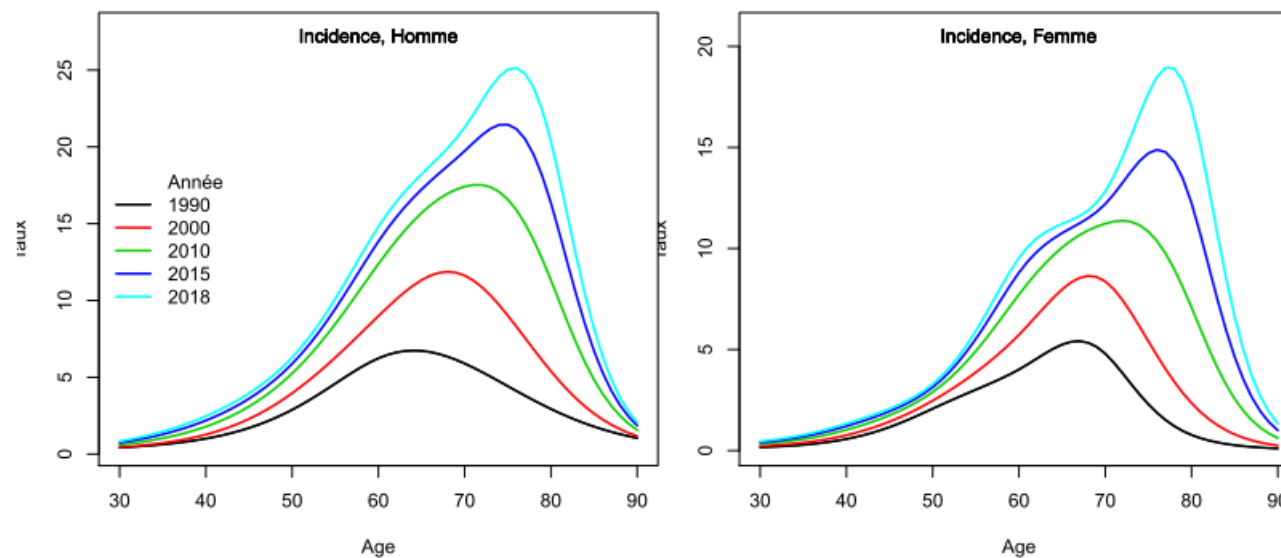
Tumeurs cérébrales / gliome

Tableau T2. Taux selon l'année et par âge

Age	Homme								Femme							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	Ratio* 2018/1990	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	Ratio* 2018/1990
Incidence																
40	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.2	2.5	2.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	2.3
50	2.9	3.4	4.0	4.6	5.2	5.9	6.3	2.2	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	1.6
60	6.2	7.5	9.0	10.9	12.4	13.8	14.8	2.4	4.0	4.8	5.7	6.7	7.7	8.8	9.5	2.4
70	5.9	8.6	11.6	15.0	17.4	19.7	21.3	3.6	4.8	6.4	8.4	10.1	11.2	12.2	12.8	2.7
80	2.9	3.9	5.4	7.8	11.3	16.4	20.4	6.9	0.8	1.4	2.4	4.1	7.1	12.2	17.0	22.0

* : Ratio calculé sur les taux exacts (non arrondis)

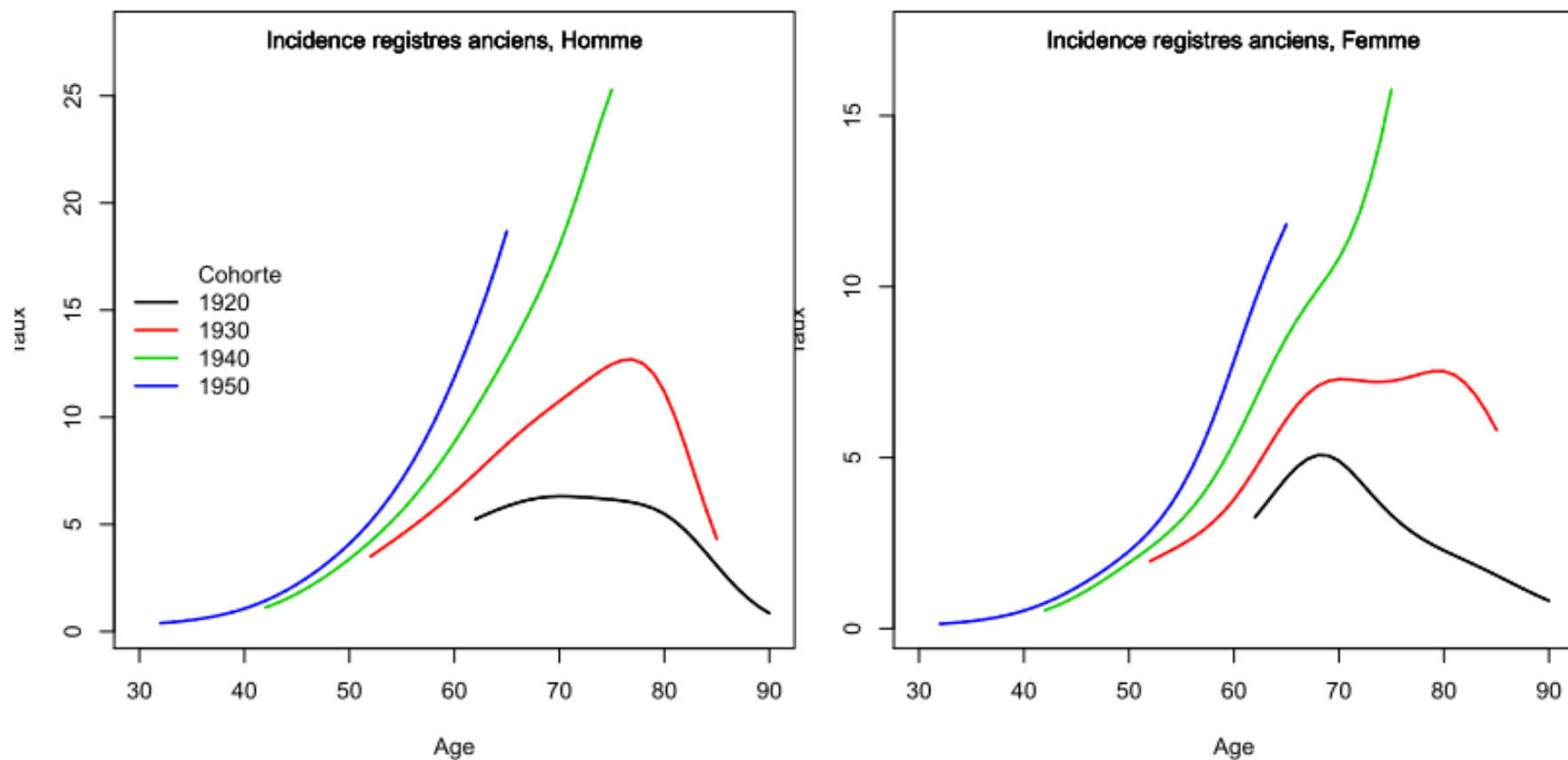
Figure C1. Taux selon l'âge et par année (courbes transversales de l'âge)



IV- Pesticides : effets sur la santé

Tumeurs cérébrales / gliome

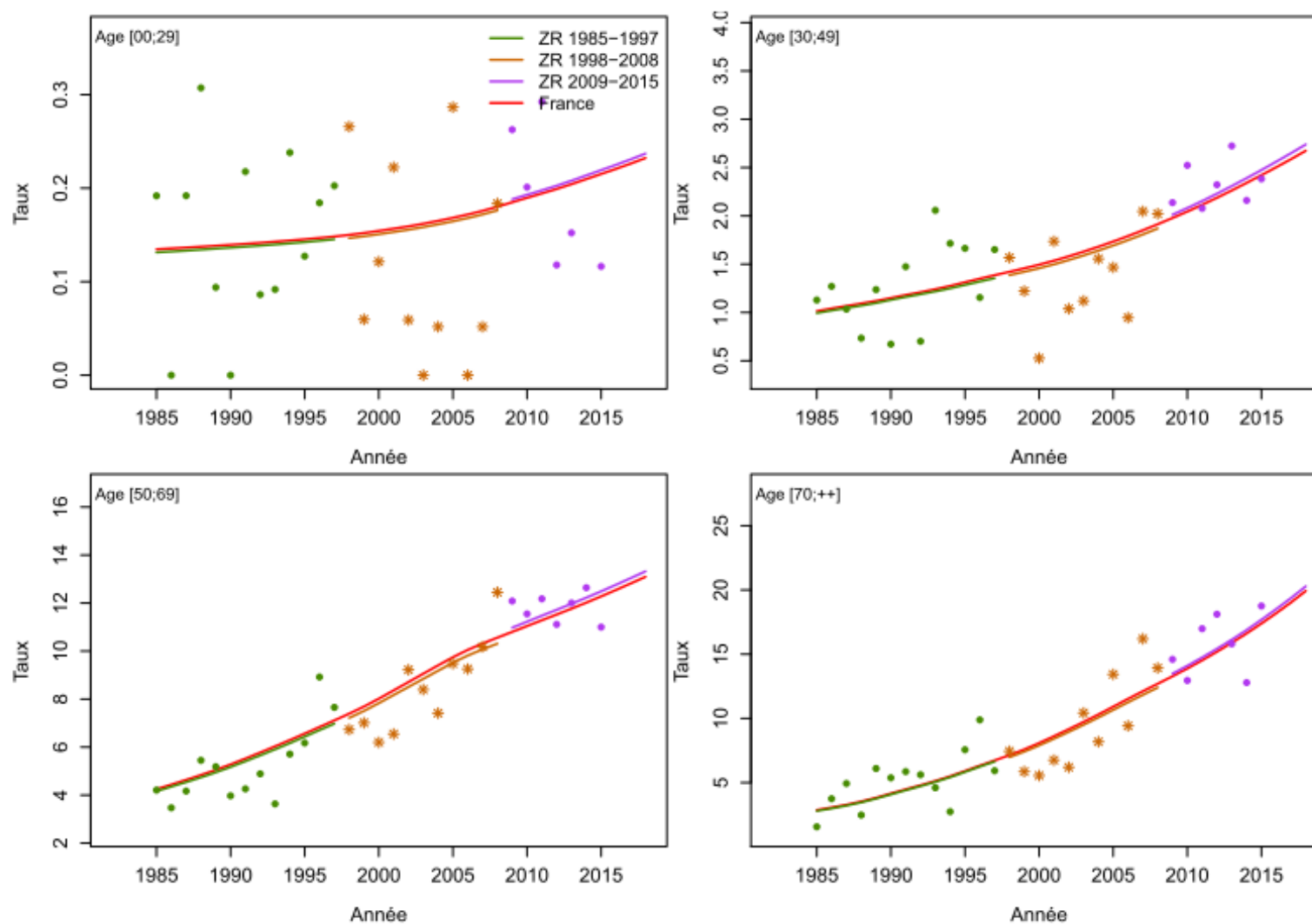
Figure C2. Taux selon l'âge et par cohorte de naissance (courbes longitudinales de l'âge)



IV- Pesticides : effets sur la santé

Tumeurs cérébrales / gliome

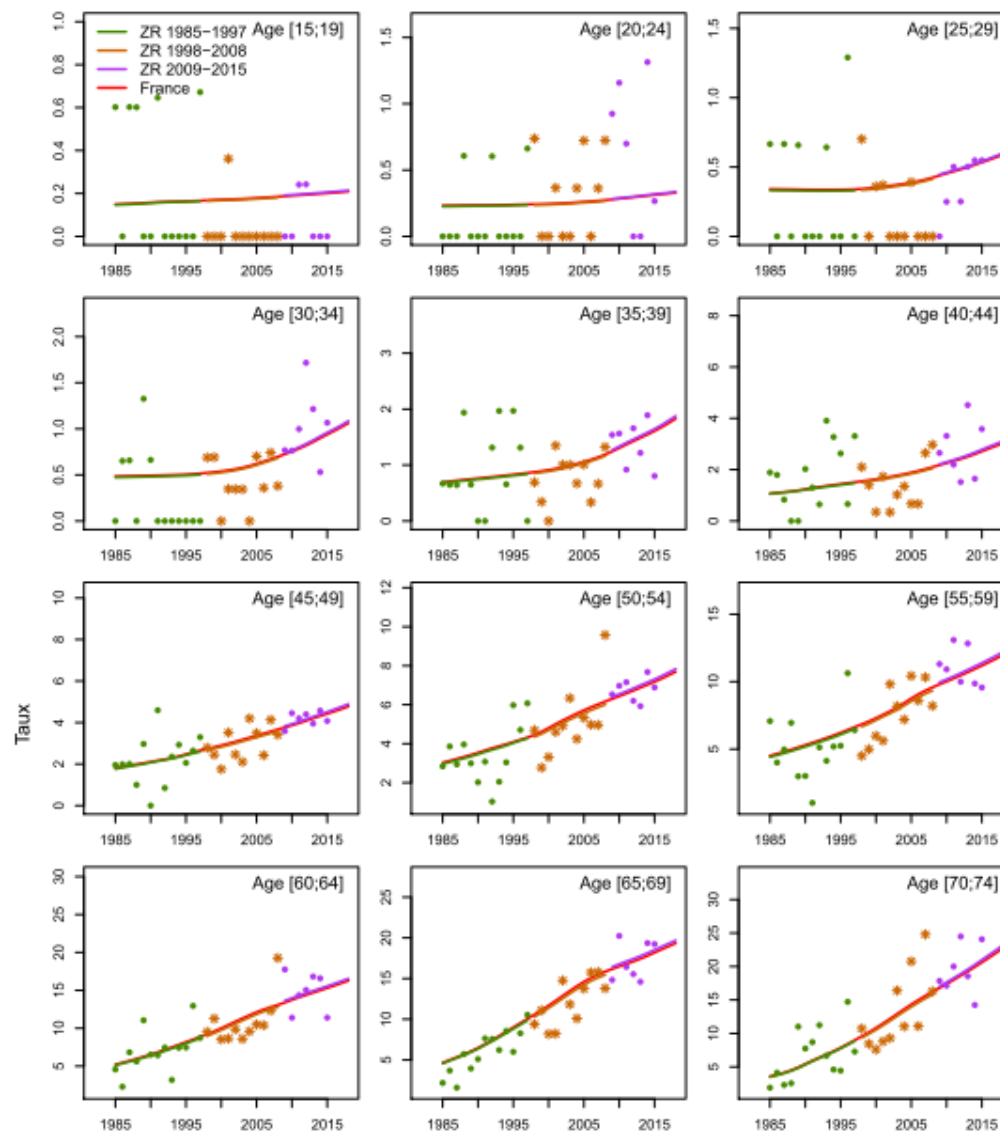
Figure C5b.H Taux d'incidence selon l'année et par groupe d'âge : observé et estimé dans la ZR et estimé France (taux standardisé au sein des groupes d'âge)



IV- Pesticides : effets sur la santé

Tumeurs cérébrales / gliome

Figure C5c.H Taux d'incidence selon l'année et par classe d'âge : observé et estimé dans la ZR et estimé France



IV- Pesticides : effets sur la santé

Expertise collective de l'INSERM

Différents types d'effets des mélanges

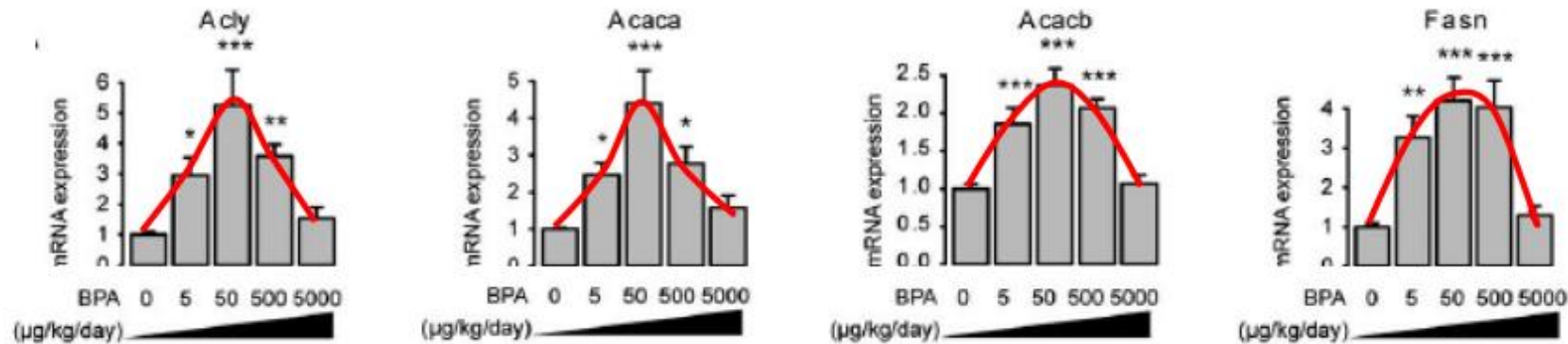
Type d'effet	Définition
Effet additif	La toxicité du mélange est égale à celle résultant de la somme des doses ou des réponses des composants du mélange
Effet supra-additif synergique	La toxicité du mélange, où tous les composants sont actifs, est plus élevée que celle résultant de la somme des doses ou des réponses des composants du mélange
Effet supra-additif potentialisateur	La toxicité du mélange est augmentée par la présence d'un composant qui lui-même n'est pas actif
Effet infra-additif ou antagoniste	La toxicité du mélange est inférieure à celle résultant de la somme des doses ou des réponses des composantes du mélange

IV- pesticides et perturbateurs endocriniens obésité et diabète

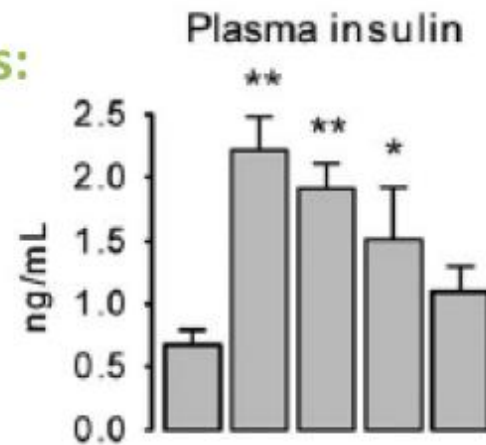
Perturbateurs endocriniens : le bouleversement de paradigme en toxicologie

Effets métabolique du bisphénol A

- Impact sur l'expression de gène de la lipogénèse au niveau du foie



- Effets néfastes:



Insulinémie – Stéatose hépatique

II- Les pesticides : état des lieux / expologie

Les normes : LMR Limites maximales de résidus

This site uses cookies to offer you a better browsing experience. Find out more on [how we use cookies](#) and [how you can change your settings](#).

[I accept cookies](#) [I refuse cookies](#)

Help and tips | Disclaimer | Cookies | Legal notice | Contact | Search English (EN)



PLANTS

EU Pesticides database

European Commission > Food Safety > Plants > Pesticides > Pesticides Database

HEALTH FOOD ANIMALS **PLANTS**

Follow us on Twitter

Search pesticide residues

- Select pesticide residues (5 max)

Search:

Pesticide residues
☐ Bone oil
☒ Boscalid (F) (R) (A)
☐ Bromadiolone
☐ Bromide ion
☐ Bromophen ethyl (E)
- Select products

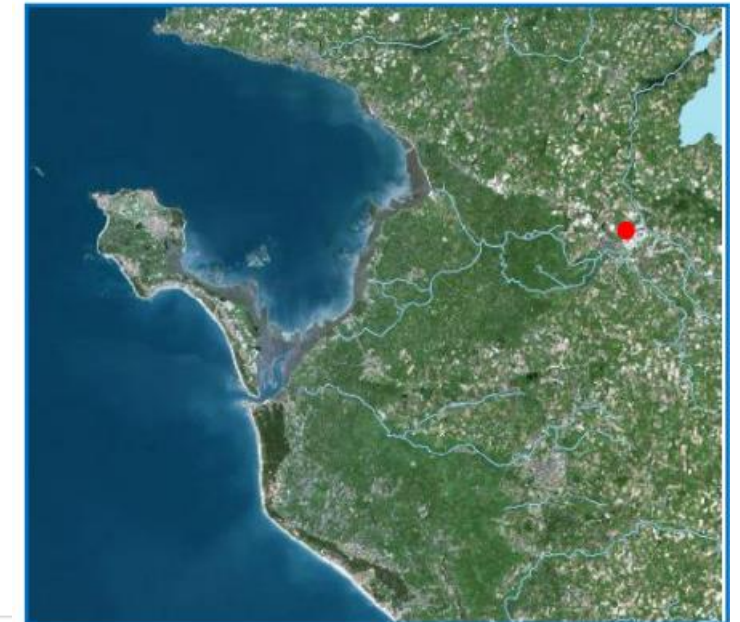
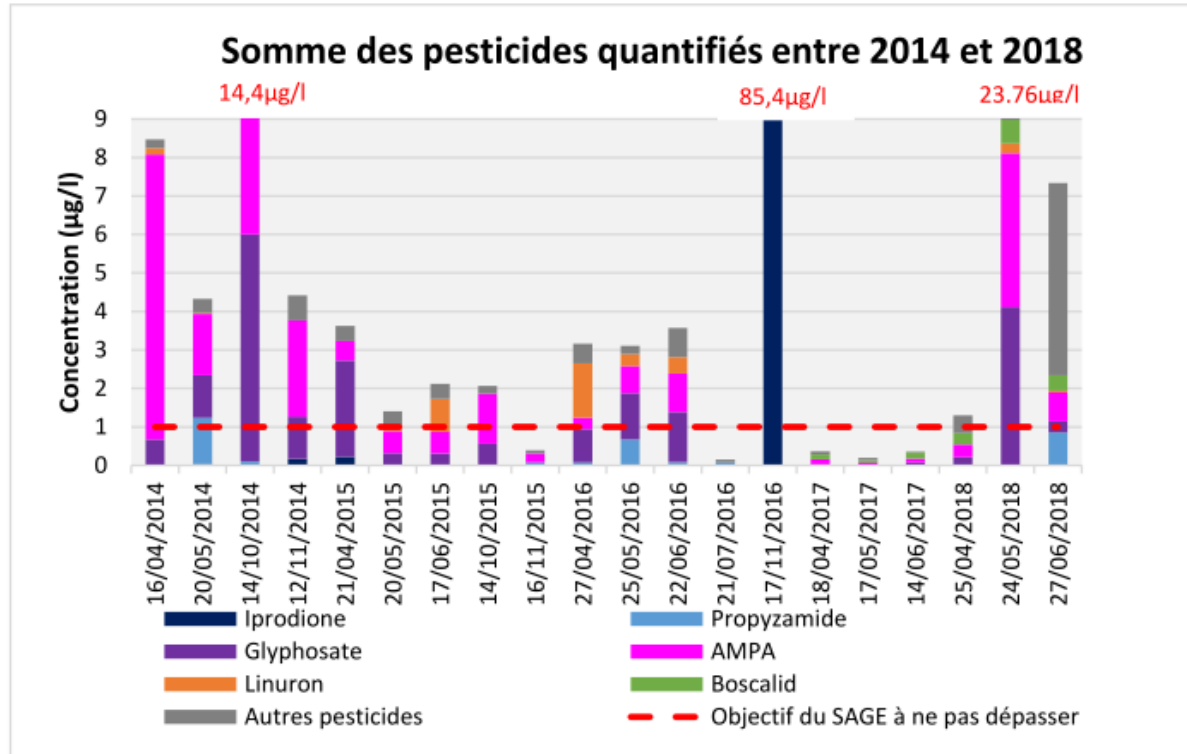
Search:

Code	Groups and examples of individual products to which the MRLs apply (a)
☒	All
☐ 0100000	FRUITS, FRESH or FROZEN; TREE NUTS
☐ 0110000	Citrus fruits
☐ 0110010	Grapefruits
☐ 0110020	Oranges
- Select

☒ Current MRLs
☐ MRLs evolution (max 1 pesticide)
- Display

Dosage Loup pendu

Fiche synthétique des résultats du point de prélèvement :
Ru du Loup Pendu - Pont de la RD 13 à Fresnay en Retz



200 molécules de pesticides environ ont été suivies entre 2014 et 2017.

	2014	2015	2016	2017	2018
Nombre de molécules détectées	27	29	33	11	37
Nombre moyen de molécules détectées par prélèvement	13,3	12,4	14,6	8,3	24,6

NB : le boscalid n'est recherché que depuis 2017