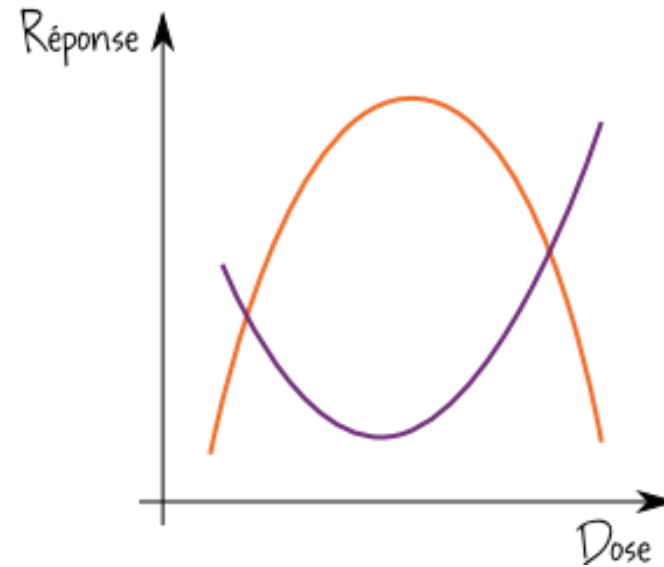


Expertise scientifique et analyse de risque

- Cas des pesticides -

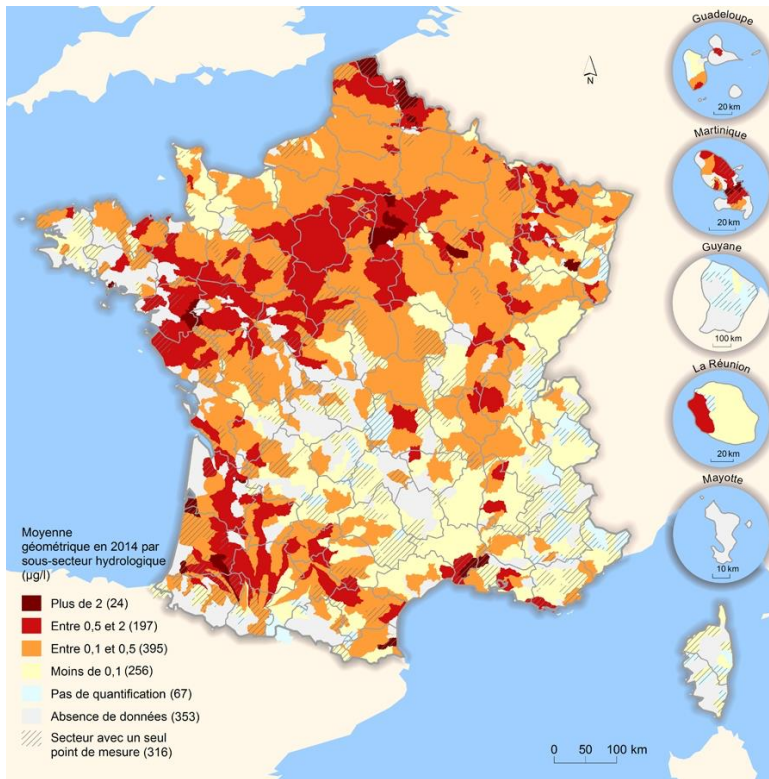
Emilie Farcy



Etat des lieux – cas des pesticides dans les eaux intérieures

Les pesticides : une cause majeure de dégradation de la qualité des eaux en France

Concentration totale en pesticides, en moyenne, en 2014, selon les unités hydrographiques et hydrogéologiques



CONCENTRATION EN PESTICIDES DANS LES EAUX DE SURFACE, EN MICROGRAMMES PAR LITRE



Dépassement de la norme de qualité nécessaire pour l'eau potable (0,1 microgramme/litre) sur 53 % des points de mesure de la qualité des eaux de surface

Eaux de surface par sous-secteur hydrographique de la BD Carthage

Etat des lieux – cas des pesticides dans les eaux intérieures

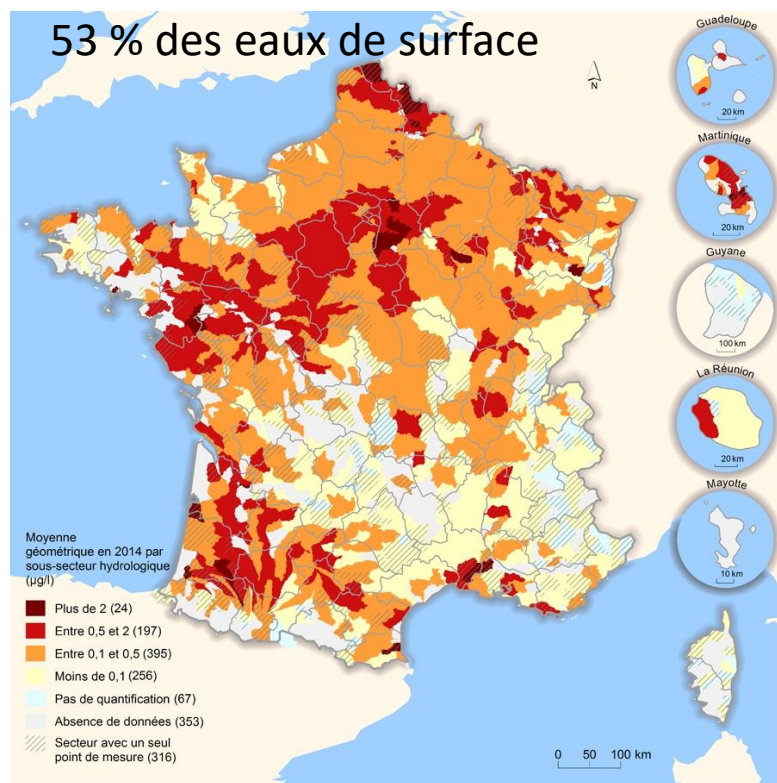
Les pesticides : une cause majeure de dégradation de la qualité des eaux en France

Concentration totale en pesticides, en moyenne, en 2014, selon les unités hydrographiques et hydrogéologiques

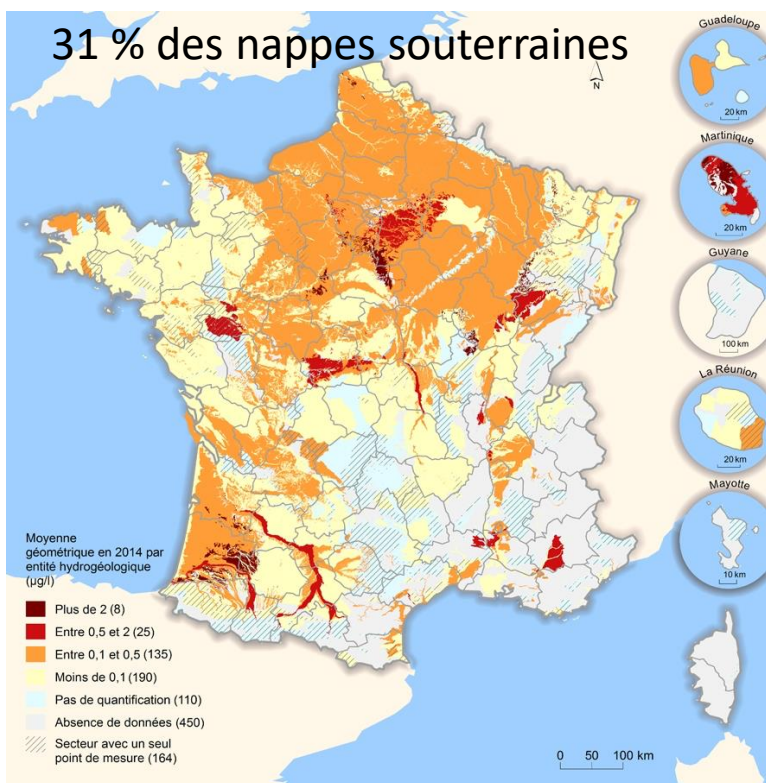
CONCENTRATION EN PESTICIDES DANS LES EAUX DE SURFACE, EN MICROGRAMMES PAR LITRE

MOINS DE 0,1 DE 0,1 À 0,5 DE 0,5 À 2 PLUS DE 2

CONFORME À LA NORME DE POTABILITÉ DÉPASSEMENT DE LA NORME DE POTABILITÉ



Eaux de surface par sous-secteur hydrographique de la BD Carthage



Eaux souterraines par entité hydrogéologique du niveau supérieur de la BD Lisa

Champ : France entière.

Sources : agences et offices de l'Eau ; BRGM, banque ADES et BDLisa ; Meem, BDCarthage®.

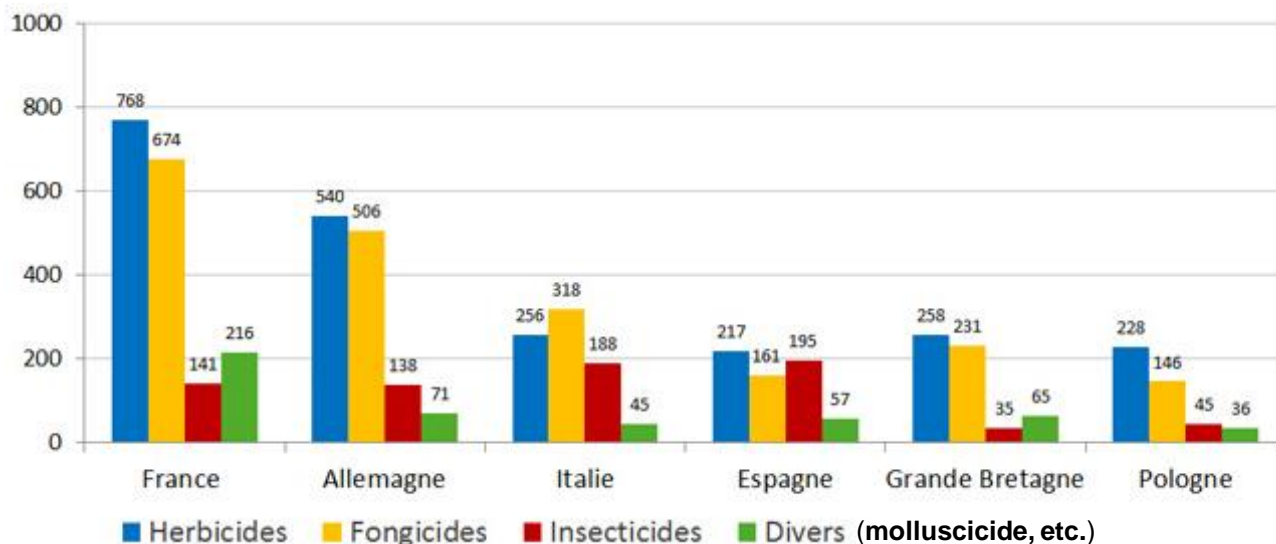
Traitements : SOEs, 2017

<http://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/essentiels/eau-pesticides-2014-2018.html>

Etat des lieux – cas des pesticides

Les pesticides : une cause majeure de dégradation de la qualité des eaux en France

Le marché (tonnage) des produits phytosanitaires en Europe en 2010



6 000
c'est le nombre
de produits
autorisés en
France contenant
des pesticides

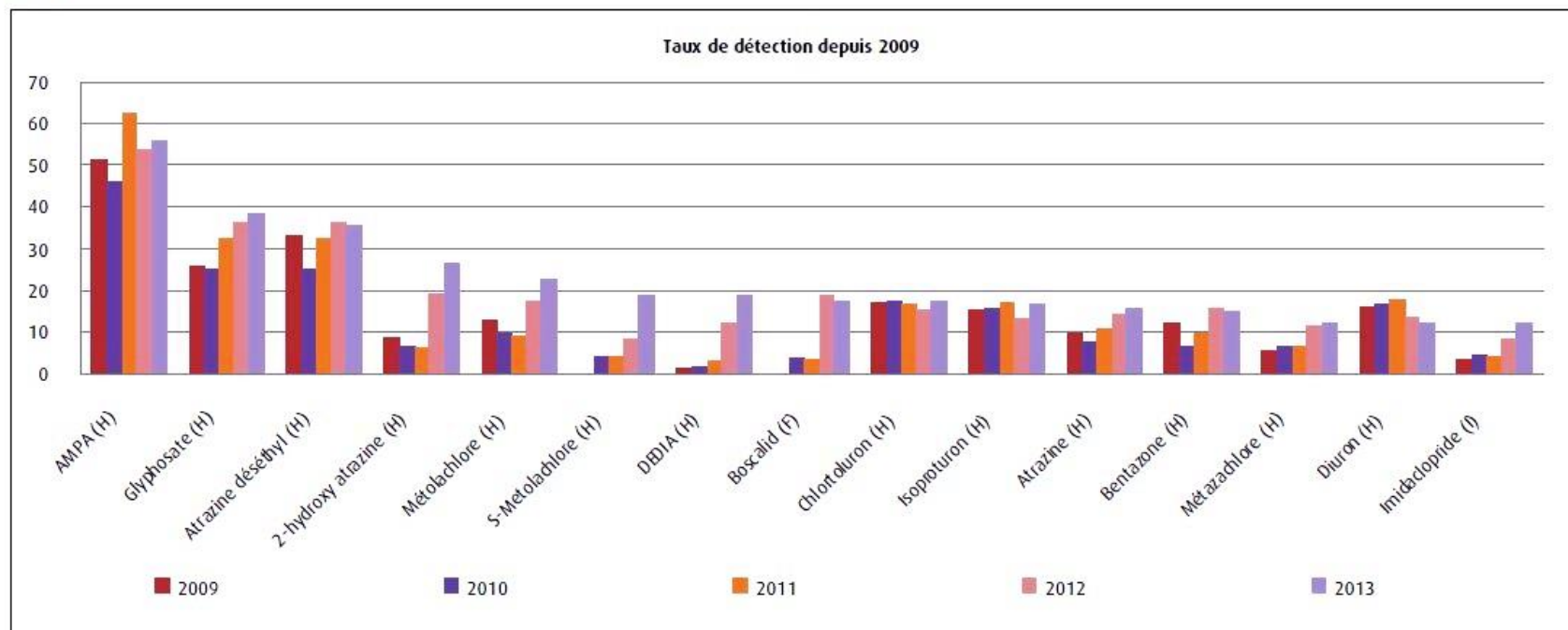
Les herbicides : les plus utilisés en tonnages mais pas forcément les plus écotoxiques

Etat des lieux – cas des pesticides

Les pesticides : une cause majeure de dégradation de la qualité des eaux en France

Graphique 3 : évolution du « Top 15 » des pesticides les plus détectés en France métropolitaine entre 2009 et 2013

En %



Notes : H : herbicide ou son produit de dégradation, F : fongicide, I : insecticide. À ce stade, la distinction entre métolachlore et S-métolachlore a été conservée mais les substances sont en réalité très proches, le métolachlore étant un mélange de R et S-métolachlore.

Sources : agences de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

Evaluation du risque environnemental

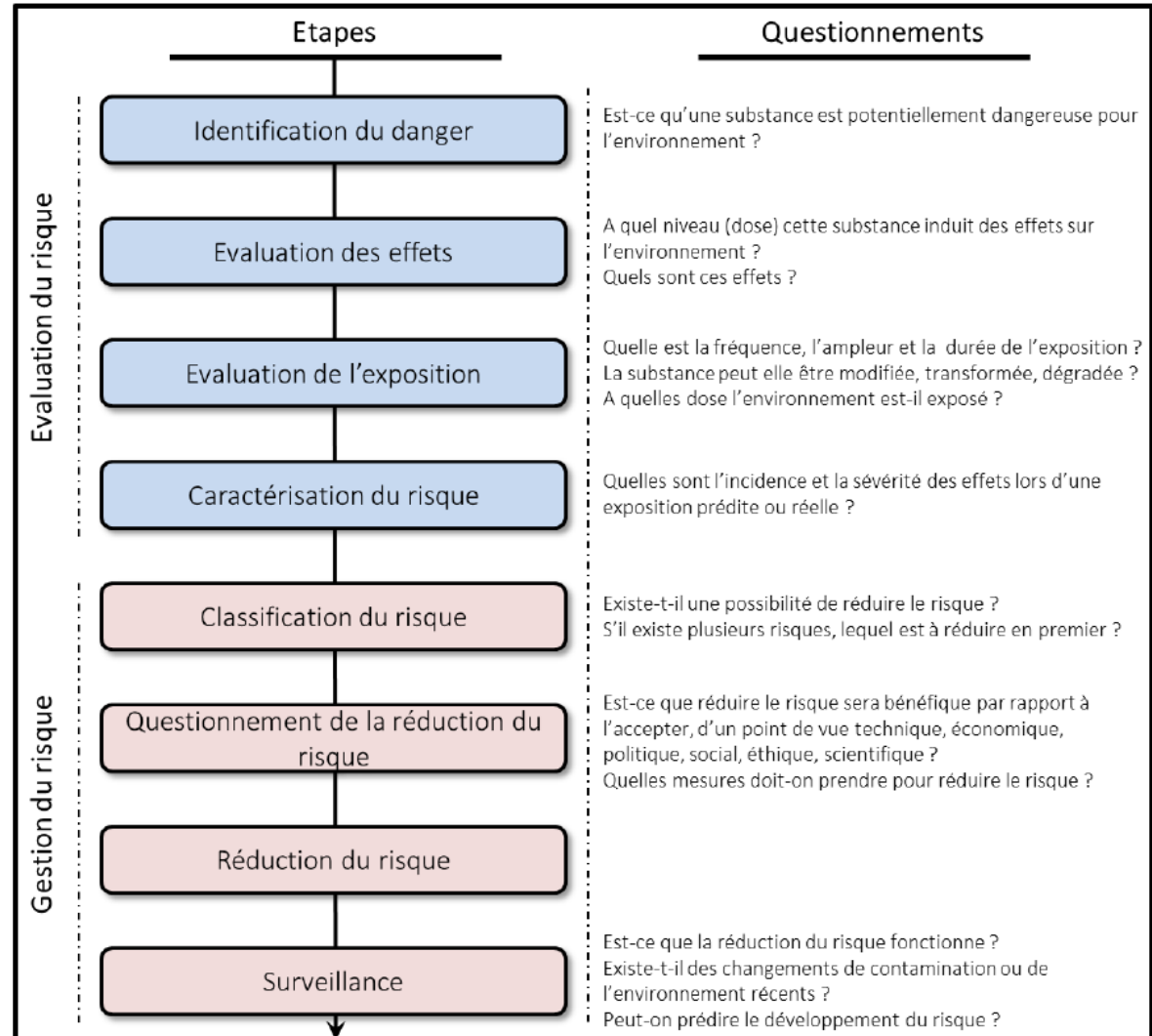
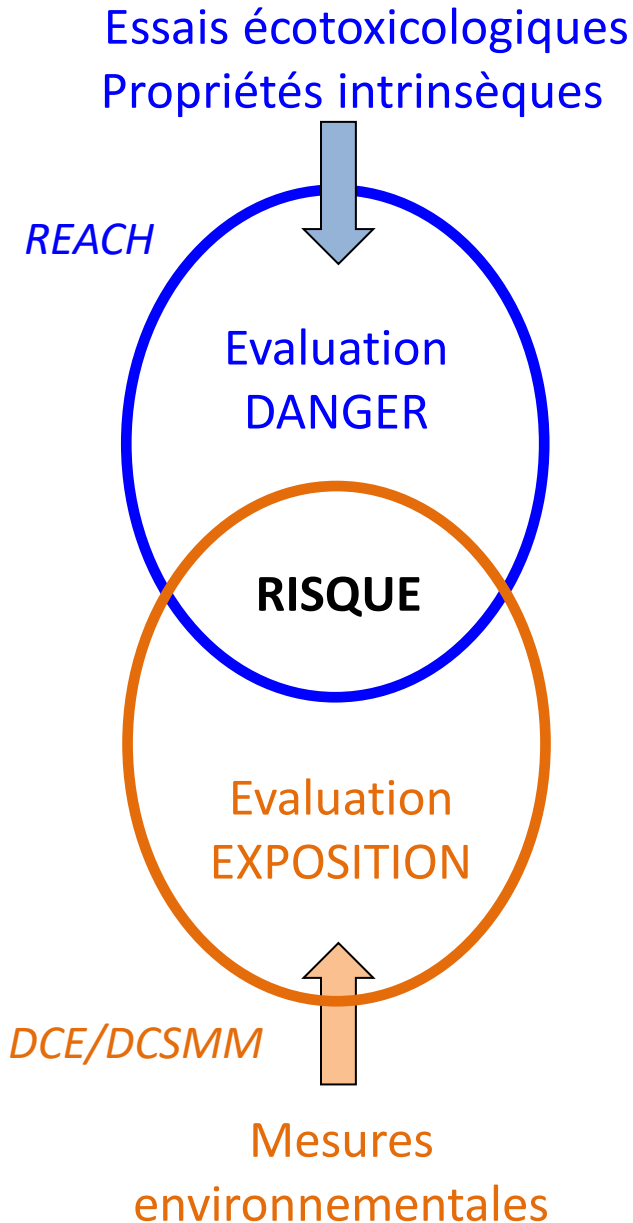


Figure 2 : Récapitulatif du processus de l'évaluation et de la gestion du risque environnemental ainsi que les principales questions que les scientifiques et gestionnaires doivent se poser. D'après van Leeuwen et Vermeire (2007).

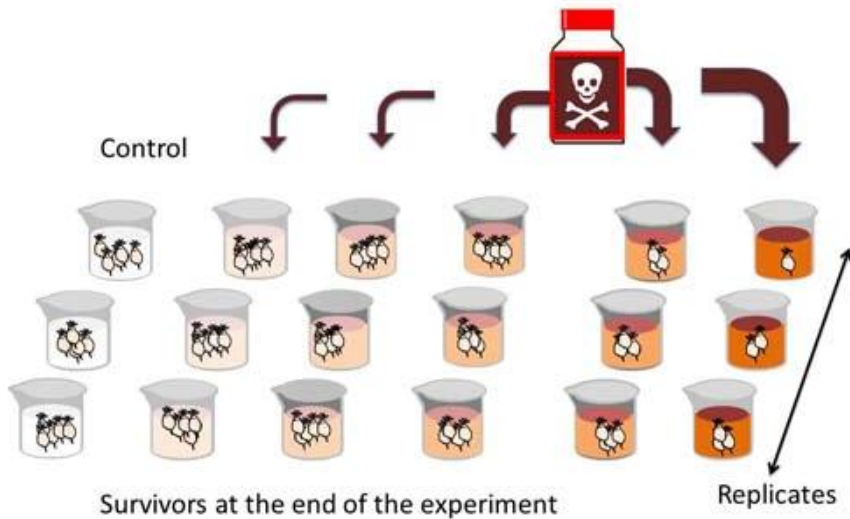
Outils d'évaluation du danger : les bioessais

les bioessais – des tests standardisés

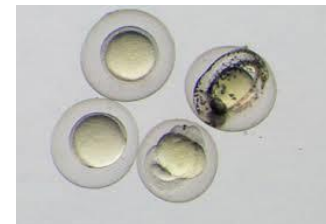
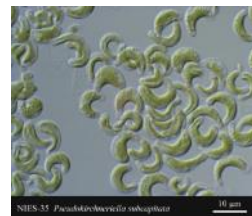
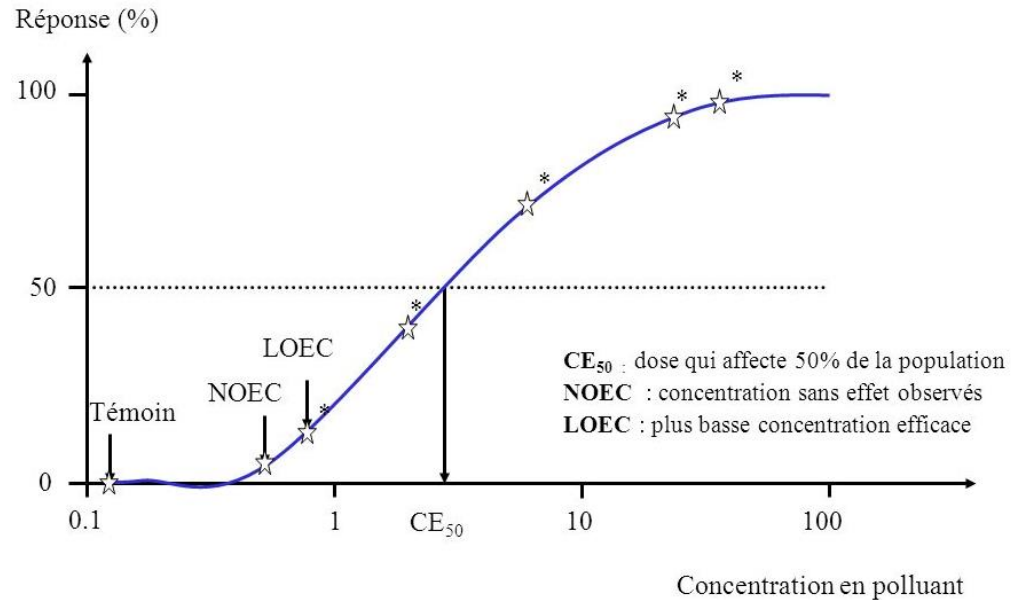
principe :

déterminer à quelle concentration une substance est toxique sur un **organisme de référence**, en conditions **standardisées (lignes directrices OCDE)**

Increasing concentrations of a contaminant



Courbe théorique dose réponse :



Evaluation exposition : Liste subst. prioritaires (DCE, 2013/39/UE)

Pesticides

Hydrocarbures aromatiques

PBDE

Métaux

Autres composés aromatiques et organochlorés

LISTE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES DANS LE DOMAINE DE L'EAU

Numéro	Numéro CAS (1)	Numéro UE (2)	Nom de la substance prioritaire (3)	Identifiée comme substance dangereuse prioritaire
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlore	
(2)	120-12-7	204-371-1	Anthracène	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazine	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzène	
(5)	sans objet	sans objet	Diphényléthers bromés	X (4)
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmium et ses composés	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Chloroalcane, C ₁₀₋₁₃	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloroéthane	
(11)	75-09-2	200-838-9	Dichlorométhane	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyle)phthalate (DEHP)	X
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranthène	
(16)	118-74-1	204-273-9	Hexachlorobenzène	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Hexachlorobutadiène	X
(18)	608-73-1	210-168-9	Hexachlorocyclohexane	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Plomb et ses composés	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Mercure et ses composés	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naphtalène	

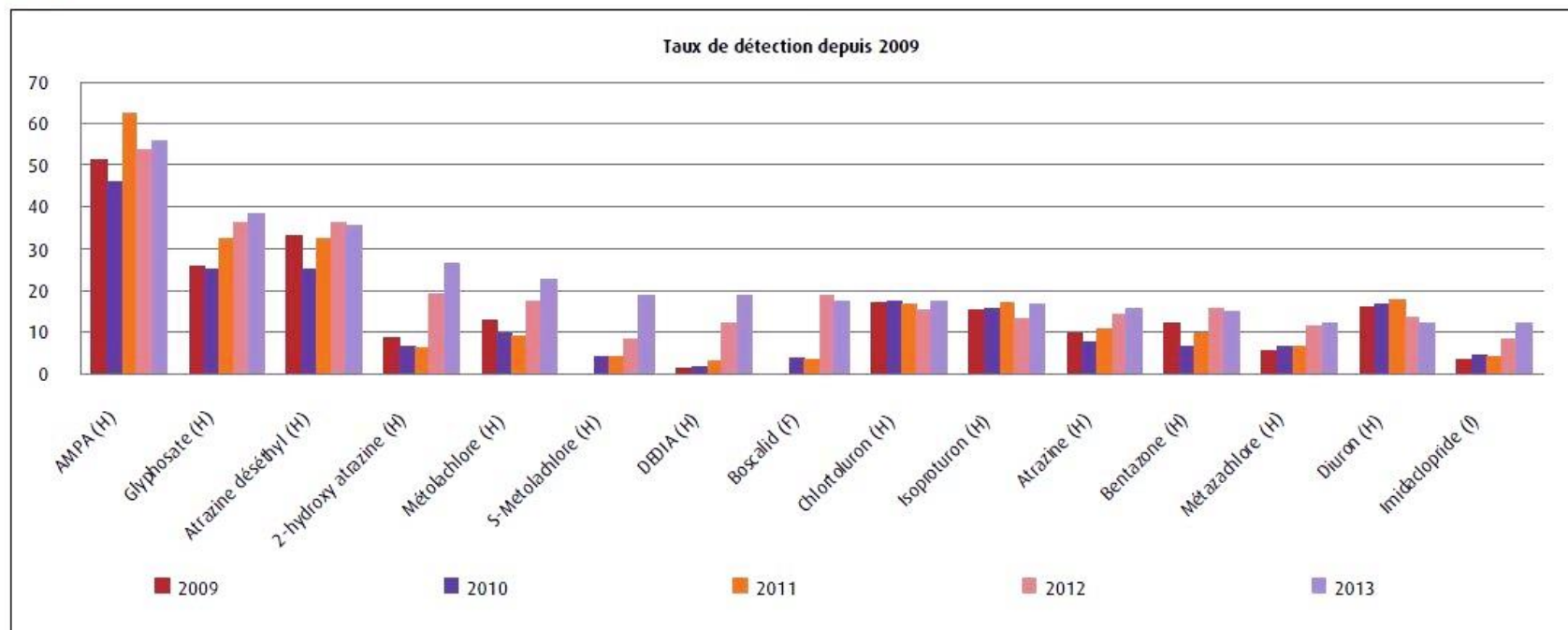
Numéro	Numéro CAS (1)	Numéro UE (2)	Nom de la substance prioritaire (3)	Identifiée comme substance dangereuse prioritaire
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nickel et ses composés	
(24)	sans objet	sans objet	Nonylphénols	X (5)
(25)	sans objet	sans objet	Octylphénols (6)	
(26)	608-93-5	210-172-0	Pentachlorobenzène	X
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentachlorophénol	
(28)	sans objet	sans objet	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (7)	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazine	
(30)	sans objet	sans objet	Composés du tributylétain	X (8)
(31)	12002-48-1	234-413-4	Trichlorobenzène	
(32)	67-66-3	200-663-8	Trichlorométhane (chloroforme)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluraline	X
(34)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X
(35)	1763-23-1	217-179-8	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (perfluoro-octanesulfonate PFOA)	X
(36)	124495-18-7	sans objet	Quinoxaline	X
(37)	sans objet	sans objet	Dioxines et composés de type dioxine	X (9)
(38)	74070-46-5	277-704-1	Acétonitrile	
(39)	42576-02-3	255-894-7	Bifénox	
(40)	28159-98-0	248-872-3	Cybutryne	
(41)	52315-07-8	257-842-9	Cyperméthrine (10)	
(42)	62-73-7	200-547-7	Dichlorvos	
(43)	sans objet	sans objet	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	X (11)
(44)	76-44-8/1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0	Heptachlore et époxyde d'heptachlore	X
(45)	886-50-0	212-950-5	Terbutryne	

Etat des lieux – cas des pesticides

Les pesticides : une cause majeure de dégradation de la qualité des eaux en France

Graphique 3 : évolution du « Top 15 » des pesticides les plus détectés en France métropolitaine entre 2009 et 2013

En %



Notes : H : herbicide ou son produit de dégradation, F : fongicide, I : insecticide. À ce stade, la distinction entre métolachlore et S-métolachlore a été conservée mais les substances sont en réalité très proches, le métolachlore étant un mélange de R et S-métolachlore.

Sources : agences de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

Étude de cas : le glyphosate



Étude de cas : le glyphosate

L'herbicide le plus utilisé au monde



1974

Monsanto commercialise le glyphosate sous le nom de Roundup. Il est le seul à exploiter le glyphosate pendant 25 ans

1996

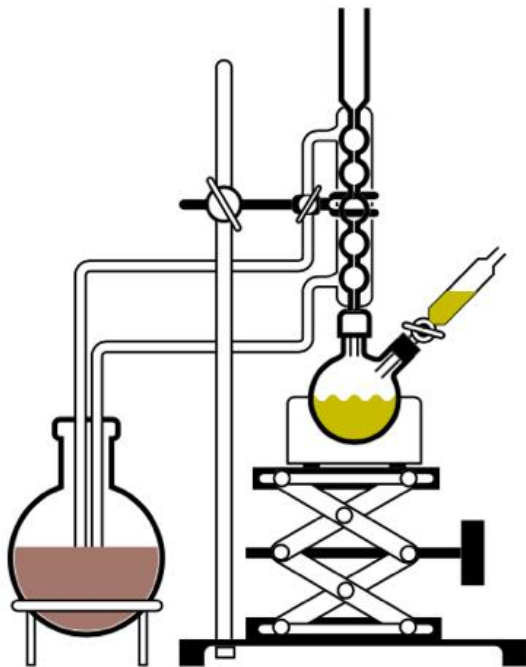
Monsanto met sur le marché ses semences « Roundup ready », génétiquement modifiées pour résister au Roundup.

2000

Le brevet tombe dans le domaine public

Aujourd'hui

Le principe actif entre aussi dans la composition de près de **750 déclinaisons** commercialisées par plus de **90 fabricants** dans **130 pays**

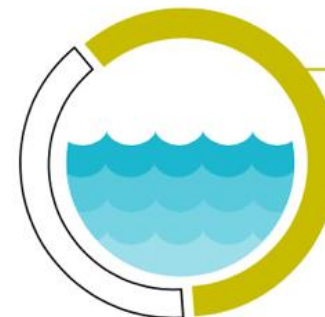


Le glyphosate

25 %

du marché mondial des herbicides

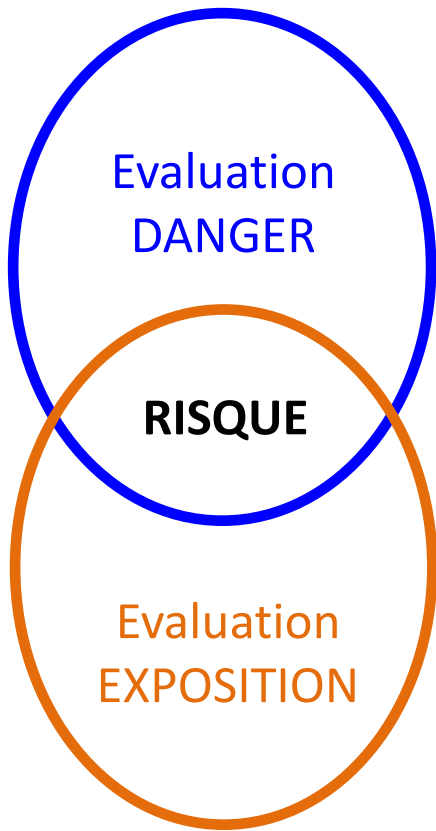
Présence de glyphosate dans les cours d'eau français, en 2013



60 %

des cours d'eau français contiennent du glyphosate ou son produit de dégradation (AMPA).

Le Glyphosate est-il un pesticide à risque ? Pour l'Homme, pour l'environnement ?



Efficacité
Coût
Pénibilité

Étude de cas : le glyphosate

Mode d'action du glyphosate : herbicide non sélectif

Le glyphosate tue les végétaux en inhibant la synthèse d'acides aminés aromatiques essentiels aux plantes -> permet d'éviter le désherbage mécanique



LE GLYPHOSATE, UNE MOLECULE HERBICIDE TRÈS EFFICACE



La molécule de glyphosate agit seulement si elle est accompagnée d'un solvant.



Produit formulé
Pesticide vendu dans le commerce.



Substance(s) active(s)
Matière qui agit pour obtenir l'effet désiré.
Est également appelée "pesticide".

Adjuvant(s)
Additif renforçant l'efficacité de la substance active.

Étude de cas : le glyphosate

Mode d'action du glyphosate : herbicide non sélectif

Le glyphosate tue les végétaux en inhibant la synthèse d'acides aminés aromatiques essentiels aux plantes -> permet d'éviter le désherbage mécanique



LE GLYPHOSATE, UNE MOLECULE HERBICIDE TRÈS EFFICACE

Plante résistante
Modification génétique
↑ expression de l'enzyme EPSP synthase
Acides aminés aromatiques

Soya (OGM)
Mais Coton
Survie

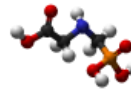
Seules les plantes génétiquement modifiées résistent à l'herbicide



Plante normale
Mode d'action herbicide Non sélectif
↓ Synthèse des Acides aminés aromatiques

Trp Tyr
Phe
Mort

La molécule de glyphosate agit seulement si elle est accompagnée d'un solvant.



Vente de semences OGM **Roundup-ready** capables de résister au Roundup

Bayer Monsanto groupe « chimico-semencier » + pharmaceutique



Étude de cas : le glyphosate

Quel(s) risque(s) pour la santé humaine ? Exposition

Détection du glyphosate dans les urines :

- Glyphotest, Envoyé spécial, France 2, janvier 2019 : n = panel (?)
- ONG Générations Futures, avril 2017 : n = 30 personnes (âges et sexe variés, entre 8 et 60 ans, habitant en ville ou à la campagne, à l'alimentation variable, biologique ou non, végétarienne ou non)

100 % des échantillons analysés contenaient du glyphosate (LQ = 0,075 ng glyphosate par ml d'urine)
-> exposition généralisée de la population étudiée



Molécule détectée = risque ?



IS THE WORLD'S #1 HERBICIDE IN YOUR BODY?
GLYPHOSATE TEST
AVAILABLE TO THE PUBLIC
A 2014 study found higher levels of glyphosate in the urine of people with chronic diseases.

\$79 PER TEST PEOPLE OR PETS

NO PRESCRIPTION REQUIRED



"EPA won't do it. Government won't do it. Chemical companies won't do it. Farmers won't do it. Our Grocers won't do it. If we don't pee into a cup and pay for the analysis no one will."

Dr. Paul Winchester
Clinical Professor at the Division of Nephrology, Indiana University School of Medicine,
Director of Hepatobiliary Intensive Care Unit, St. Francis Hospital

TEST YOURSELF.

www.facebook.com/gmofreusa www.gmofreusa.org www.facebook.com/gmofreusanadagroup

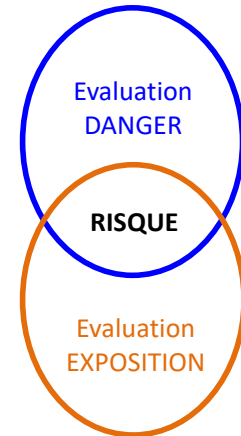
Étude de cas : le glyphosate

Quel(s) risque(s) pour la santé humaine ? Exposition



Molécule détectée = risque ?

- Il n'existe pas de valeurs biologiques d'interprétation (VBI) des dosages urinaires pour le glyphosate, c'est-à-dire de valeurs de référence officielle pour leur donner un sens.
- Preuve de l'omniprésence de cette substance et de l'exposition humaine
MAIS
Pas une indication sur le risque encouru
- Information pertinente pour le débat public



IS THE WORLD'S #1 HERBICIDE IN YOUR BODY?
GLYPHOSATE TEST
AVAILABLE TO THE PUBLIC
A 2014 study found higher levels of glyphosate in the urine of people with chronic diseases.

\$79 PER TEST PEOPLE OR PETS



NO PRESCRIPTION REQUIRED

"EPA won't do it. Government won't do it. Chemical companies won't do it. Farmers won't do it. Our Grocers won't do it. If we don't pee into a cup and pay for the analysis no one will."

Dr. Paul Winchester
Clinical Professor at the Division of Neonatology, Indiana University School of Medicine,
Director of Neonatal Intensive-care Unit, St. Francis Hospital

TEST YOURSELF.

www.facebook.com/gmofreusa www.gmofreusa.org www.facebook.com/gmofreecanadagroup

Business is business...

Étude de cas : le glyphosate

Le glyphosate : toxique ou pas ? Controverse



20 mars 2015

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), une agence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré le glyphosate génotoxique (il endommage l'ADN), cancérigène pour l'animal et « **cancérogène probable** » pour l'homme

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a pris le contre-pied du CIRC et a rendu **un avis favorable au maintien sur le marché**

12 nov. 2015



15 mars 2017

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), censée arbitrer le différend, a annoncé **qu'elle ne classait pas le glyphosate parmi les agents cancérigènes**

Plusieurs scientifiques indépendants ont manifesté leur soutien à la position du CIRC. Soutien renforcé par la découverte récente de copiés-collés de documents de l'industrie agrochimique dans le rapport préliminaire d'expertise de l'EFSA

Sept. 2017

Étude de cas : le glyphosate



20 mars 2015

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), une agence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré le glyphosate génotoxique (il endommage l'ADN), cancérigène pour l'animal et « **cancérogène probable** » pour l'homme

CIRC:

- estimation du **danger** et non du risque
- basée sur études scientifiques peer-reviewed

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a pris le contre-pied du CIRC et a rendu **un avis favorable au maintien sur le marché**

12 nov. 2015



15 mars 2017

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), censée arbitrer le différend, a annoncé **qu'elle ne classait pas le glyphosate parmi les agents cancérigènes**

Efsa et ECHA :

- estimation du **risque** (danger x proba d'expo)
- données de danger réglementaires fournies par les industriels (autres données rejetées pour raisons méthodologiques)

Plusieurs scientifiques indépendants ont manifesté leur soutien à la position du CIRC. Soutien renforcé par la découverte récente de copiés-collés de documents de l'industrie agrochimique dans le rapport préliminaire d'expertise de l'EFSA

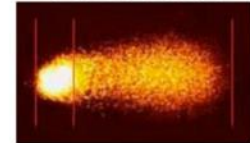
Sept. 2017

Étude de cas : le glyphosate



Densité et taille de la queue proportionnelle à la quantité de dommages

TEST DES COMETES



Test de génotoxicité

RESEARCH

Open Access



How did the US EPA and IARC (=CIRC OMS) reach diametrically opposed conclusions on the genotoxicity of glyphosate-based herbicides?

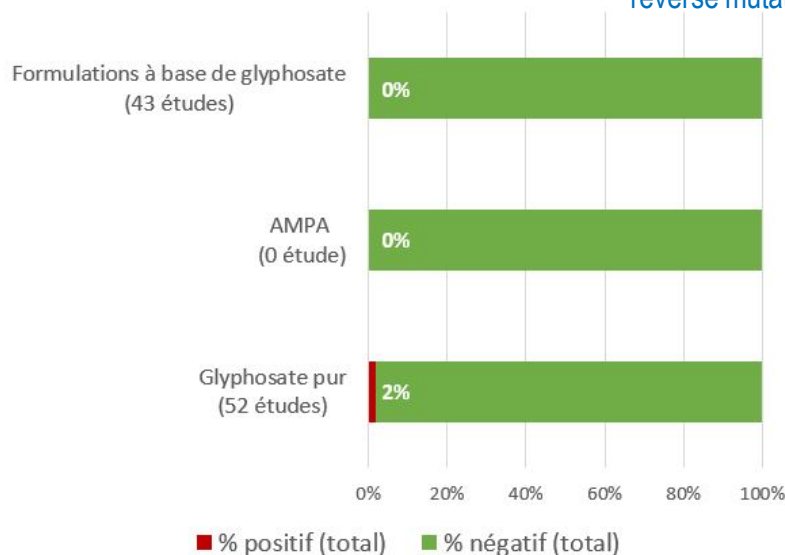
Charles M. Benbrook*

Benbrook *Environ Sci Eur* (2019) 31:2
<https://doi.org/10.1186/s12302-018-0184-7>

% d'essais positifs (inclus dans les évaluations de l'IARC ou l'US EPA) sur la génotoxicité du glyphosate et ses formulations

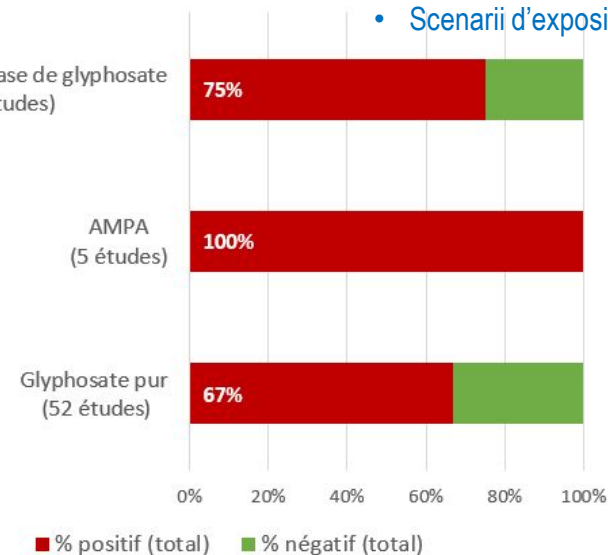
ETUDES INDUSTRIELLES

- 1 test prépondérant : Bacterial reverse mutation assay



ETUDES PUBLIQUES

- Autres mécanismes de génotoxicité considérés (liés au hormones sexuelles et au stress oxydant)
- Scenarii d'exposition différents



Étude de cas : le glyphosate



20 mars 2015

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), une agence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré le glyphosate génotoxique (il endommage l'ADN), cancérigène pour l'animal et « **cancérogène probable** » pour l'homme

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a pris le contre-pied du CIRC et a rendu **un avis favorable au maintien sur le marché**

12 nov. 2015



15 mars 2017

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), censée arbitrer le différend, a annoncé **qu'elle ne classait pas le glyphosate parmi les agents cancérigènes**

Plusieurs scientifiques indépendants ont manifesté leur soutien à la position du CIRC.

Soutien renforcé par la découverte récente de copiés-collés de documents de l'industrie agrochimique dans le rapport préliminaire d'expertise de l'EFSA

Sept. 2017

Mars 2017 : « Monsanto Papers »
Scientifiques payés pour signer des études ou rapports rédigés par Monsanto

Deux journaux britanniques et italiens démontrent que des pages entières de l'EFSA sont des copiés-collés d'études réalisées par la « Glyphosate Task Force », un lobby conduit par Monsanto

Étude de cas : le glyphosate



20 mars 2015

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), une agence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré le glyphosate génotoxique (il endommage l'ADN), cancérigène pour l'animal et « **cancérogène probable** » pour l'homme

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a pris le contre-pied du CIRC et a rendu **un avis favorable au maintien sur le marché**

12 nov. 2015



15 mars 2017

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), censée arbitrer le différend, a annoncé **qu'elle ne classait pas le glyphosate parmi les agents cancérigènes**

Plusieurs scientifiques indépendants ont manifesté leur soutien à la position du CIRC. Soutien renforcé par la découverte récente de copiés-collés de documents de l'industrie agrochimique dans le rapport préliminaire d'expertise de l'EFSA

Sept. 2017

24 oct. 2017

Les députés européens adoptent une résolution non contraignante demandant l'**interdiction progressive du glyphosate en 5 ans et l'interdiction des usages non professionnels dans les espaces publics dès le 15 décembre 2017**

Renouvellement de la licence d'exploitation du glyphosate pour cinq ans dans l'UE

27 nov. 2017

27 nov. 2017

Quelques heures après la décision de Bruxelles, E. Macron a déclaré : « *J'ai demandé au gouvernement de prendre les dispositions nécessaires pour que l'utilisation du glyphosate soit interdite en France dès que des alternatives auront été trouvées, et au plus tard dans trois ans* »

Rejet par les députés à l'Assemblée Nationale de l'inscription dans la loi de la date de sortie du glyphosate en France

29 mai 2018

Étude de cas : le glyphosate



20 mars 2015

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), une agence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré le glyphosate génotoxique (il endommage l'ADN), cancérigène pour l'animal et « **cancérogène probable** » pour l'homme

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a pris le contre-pied du CIRC et a rendu **un avis favorable au maintien sur le marché**

12 nov. 2015



15 mars 2017

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), censée arbitrer le différend, a annoncé **qu'elle ne classait pas le glyphosate parmi les agents cancérigènes**

Plusieurs scientifiques indépendants ont manifesté leur soutien à la position du CIRC.

Soutien renforcé par la découverte récente de copiés-collés de documents de l'industrie agrochimique dans le rapport préliminaire d'expertise de l'EFSA

Sept. 2017

24 oct. 2017

Les députés européens adoptent une résolution non contraignante demandant **l'interdiction progressive du glyphosate en 5 ans et l'interdiction des usages non professionnels dans les espaces publics dès le 15 décembre 2017**

Renouvellement de la licence d'exploitation du glyphosate pour cinq ans dans l'UE

27 nov. 2017

27 nov. 2017

Quelqu de Bru « J'ai de pré néces: du gly Franc auron tard d



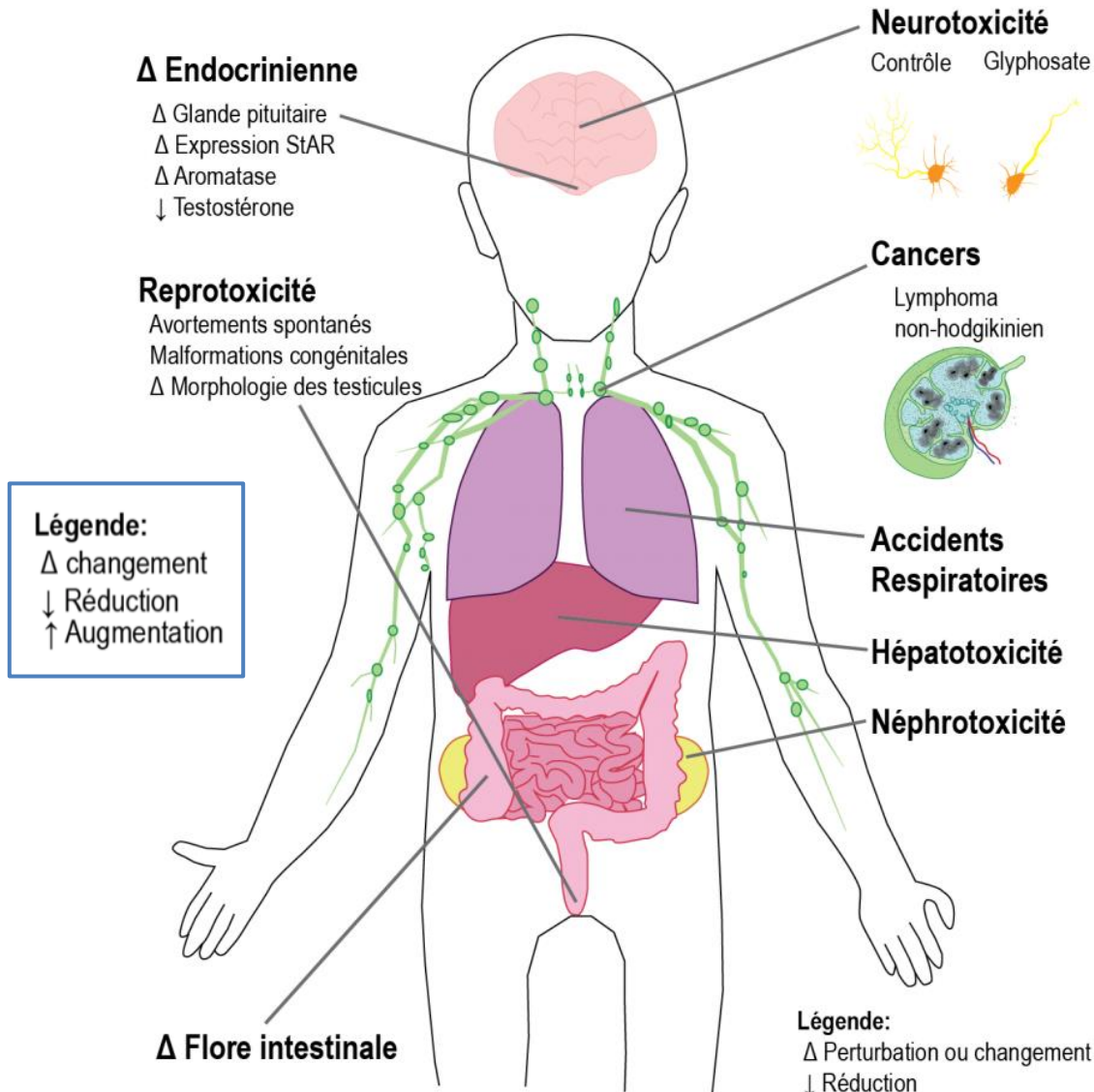
Rejet par les députés à l'Assemblée Nationale de l'inscription dans la loi de la date de sortie du glyphosate en France

29 mai 2018

85/577 députés présents (2h du matin)

Étude de cas : le glyphosate

Toxicité du glyphosate chez l'humain



Mutation Research-Reviews in Mutation Research 781 (2019) 186–206

Contents lists available at ScienceDirect



Mutation Research-Reviews in Mutation Research

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

Review

Exposure to glyphosate-based herbicides and risk for non-Hodgkin lymphoma: A meta-analysis and supporting evidence

Luoping Zhang^{a,*}, Iemaan Rana^a, Rachel M. Shaffer^b, Emanuela Taioli^c, Lianne Sheppard^{a,b,d}

^a Division of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of California Berkeley, Berkeley, USA

^b Department of Environmental and Occupational Health Sciences, University of Washington, Seattle, USA

^c Institute for Translational Epidemiology and Department of Population Health Science and Policy, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, USA

^d Department of Biostatistics, University of Washington, Seattle, USA



Dewayne Johnson

Monsanto condamné en 2018
(8000 procédures en cours)
3^{ème} appel juillet 2020

Étude de cas : le glyphosate

Quid des autres espèces animales ? Exposition



Journal of
Environmental & Analytical Toxicology

Krüger et al., J Environ Anal Toxicol 2014, 4:2
DOI: 10.4172/2161-0525.1000210

Research Article

Open Access

Detection of Glyphosate Residues in Animals and Humans

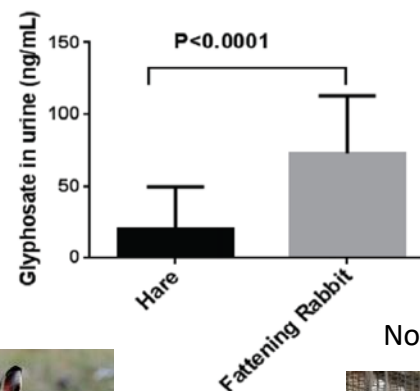
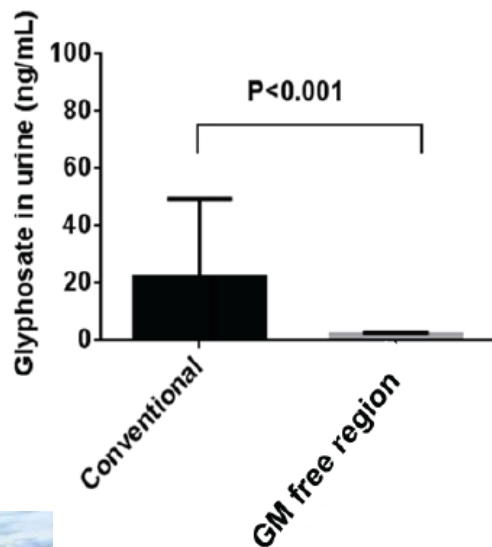
Monika Krüger¹, Philipp Schledorn¹, Wieland Schrödl¹, Hans-Wolfgang Hoppe², Walburga Lutz³ and Awad A. Shehata^{1,4*}

¹Institute of Bacteriology and Mycology of Veterinary Faculty, University of Leipzig, Germany

²Medizinisches Labor Bremen Haferwende 12, 28357 Bremen, Germany

³Wildlife Research Institute, Bonn, Germany

⁴Avian and Rabbit Diseases Department, Faculty of Veterinary Medicine, Sadat City University, Egypt



GM : genetically modified crops



Nourris avec soja OGM

Étude de cas : le glyphosate

Quid de l'environnement ? Ecotoxicité du glyphosate

Plantes



- Δ Communautés
- ↓ Indigènes + menacées
- ↑ Insédirables résistantes
- ↓ Fixation d'azote
- ↓ Disponibilité nutriments
- Génotoxicité

Légende:

- Δ changement
- ↓ Réduction
- ↑ Augmentation

Herbicide non sélectif très efficace



Étude de cas : le glyphosate

Quid de l'environnement ? Ecotoxicité du glyphosate

Plantes



Δ Communautés
↓ Indigènes + menacées
↑ Insédirables résistantes
↓ Fixation d'azote
↓ Disponibilité nutriments
Génotoxicité

Microorganismes



Δ Communautés
↑ Phytopathogènes
↓ Antagonistes

Insectes



Effets indirects
↓ Phytophages
Effets directs
Formulations toxiques
↓ Pollinisateurs
↓ Auxiliaires biologiques

Mammifères



Neurotoxicité
Reprotoxicité
Génotoxicité
Cancerogénicité
Rein-Pancréas-Foie

Phytoplancton



Δ Communautés
< critères protection
chroniques vie aquatique
↓ Richesse biologique

Amphibiens



Formulations + toxiques
Mortalité juvénile
↓ Richesse biologique
Δ Morphologie
Δ Comportement
Génotoxicité

Poissons



Génotoxique
Formulations
très toxique

Légende:

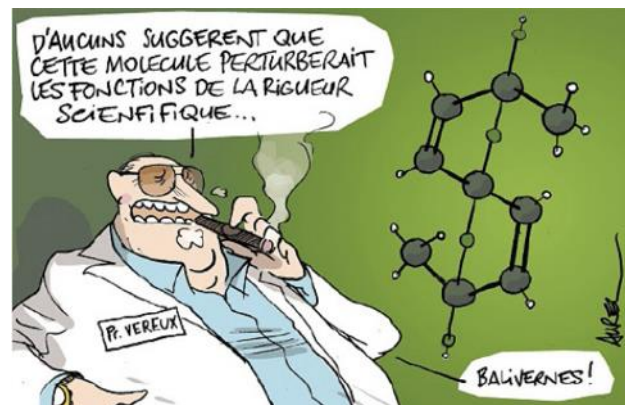
Δ changement
↓ Réduction
↑ Augmentation

- Brevet pour l'utilisation du glyphosate en tant qu'antibiotique à large spectre
<https://patents.google.com/patent/US7771736>

Étude de cas : le glyphosate

- Déjà complexe par nature, le débat sur le glyphosate a été pollué depuis des années de différentes manières :

- des manipulations scientifiques
- des pratiques relevant de la désinformation
- des soupçons de corruption



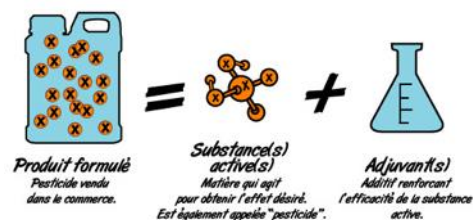
- Besoin de d'avantage de données scientifiques soutenues par des financements indépendants



L'Anses va lancer un appel d'offres pour la réalisation d'études sur le potentiel cancérogène du glyphosate



- La méthodologie d'analyse de risque doit évoluer : mélange, métabolites, toxicité des adjuvants, etc.



Étude de cas : le glyphosate

Quelles solutions ?

Alternatives chimiques ?

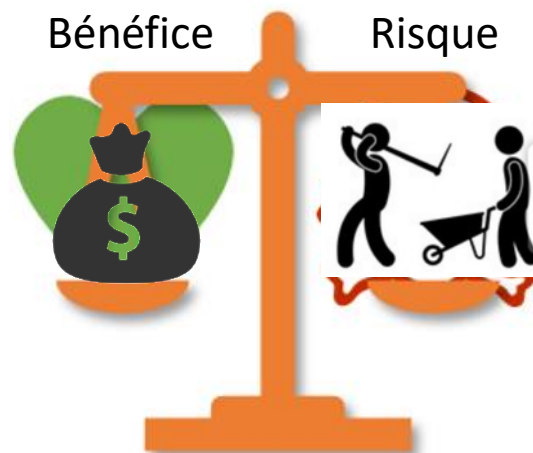
- Pour obtenir le même effet qu'un litre/hectare de glyphosate, il faut :
 - 4 litres d'un antigraminée
 - 3,5 litres d'un antidichotylédone

- Les produits de remplacement ne sont pas toujours meilleurs

 ENDOCRINE DISRUPTORS

Common bisphenol A replacements are reproductive toxicants

Genoa R. Warner and Jodi A. Flaws (2018)



Alternatives non chimiques ?

Désherbage mécanique, rotation des cultures

Il faut repenser le modèle de l'agriculture (intensive) conventionnelle.

30 à 350-500 millions



Le principe de précaution

Devise Shadok :



IL VAUT MIEUX POMPER MÊME S'IL NE SE PASSE
RIEN QUE RISQUER QU'IL SE PASSE QUELQUE CHOSE
DE PIRE EN NE POMPANT PAS.