

Bonjour à tous.  
Merci d'avoir accepté ma participation en distanciel.  
**Je vais vous montrer pourquoi  
la dépollution de l'eau potable  
est aujourd'hui impossible.**

**Pierre BRICAGE**

四川大学, 成都市, 中华人民共和国

- former long term guest Professor University of Sichuan, Chengdu, P.R. China 2015-2021
- biologiste indépendant**, enseignant-chercheur retraité 2010-  
Faculté des Sciences et Techniques, Université de Pau et des Pays de l'Adour  
UPPA, Pau, France, Europe <http://web.univ-pau.fr/~bricage>
- Vice-Président **Association Française de Science des Systèmes** 2000-  
AFSCET, Paris, France, Europe <http://www.afscet.asso.fr>
- ex-Deputy Secretary General of **European Union for Systemics** 2010-2014  
UES-EUS, Bruxelles, Belgique, Europe <http://www.ues-eus.eu>
- past Director **World Organisation of Systems and Cybernetics** 2011-2017  
WOSC, London, UK <http://www.wosc.co>
- former Secretary General **International Academy for Systems and Cybernetic Sciences** 2010-2023  
IASCYS, Wien, Österreich, Europa <http://iascys.org>
- Président Association **ALBA**, Trésorier Association **PELLEAS** 1993-  
Lasclaveries, France, Europe <http://armsada.eu>

[pierre.bricage@univ-pau.fr](mailto:pierre.bricage@univ-pau.fr)

La Terre, la planète bleue,  
vue de l'extérieur,  
est **entourée de nuages d'eau**,  
eau à l'état de gaz,  
et **recouverte d'eau**, eau à l'état liquide  
et ou à l'état de glace,



ce, parce qu'elle est située, au sein du système solaire, dans **une zone d'habitabilité**, où l'eau est présente sous ses trois états, solide liquide et gazeux.

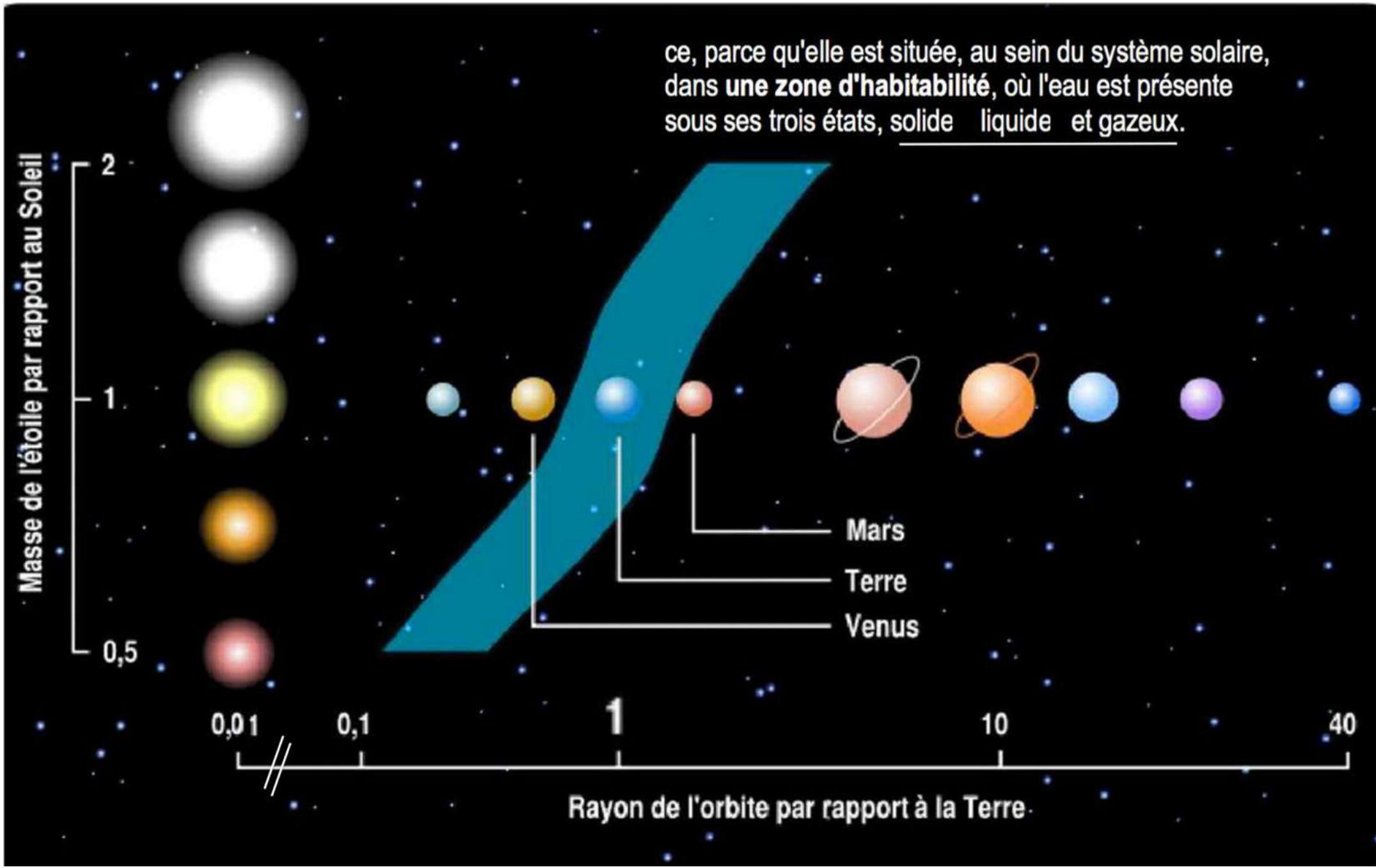
Masse de l'étoile par rapport au Soleil

2  
1  
0,5

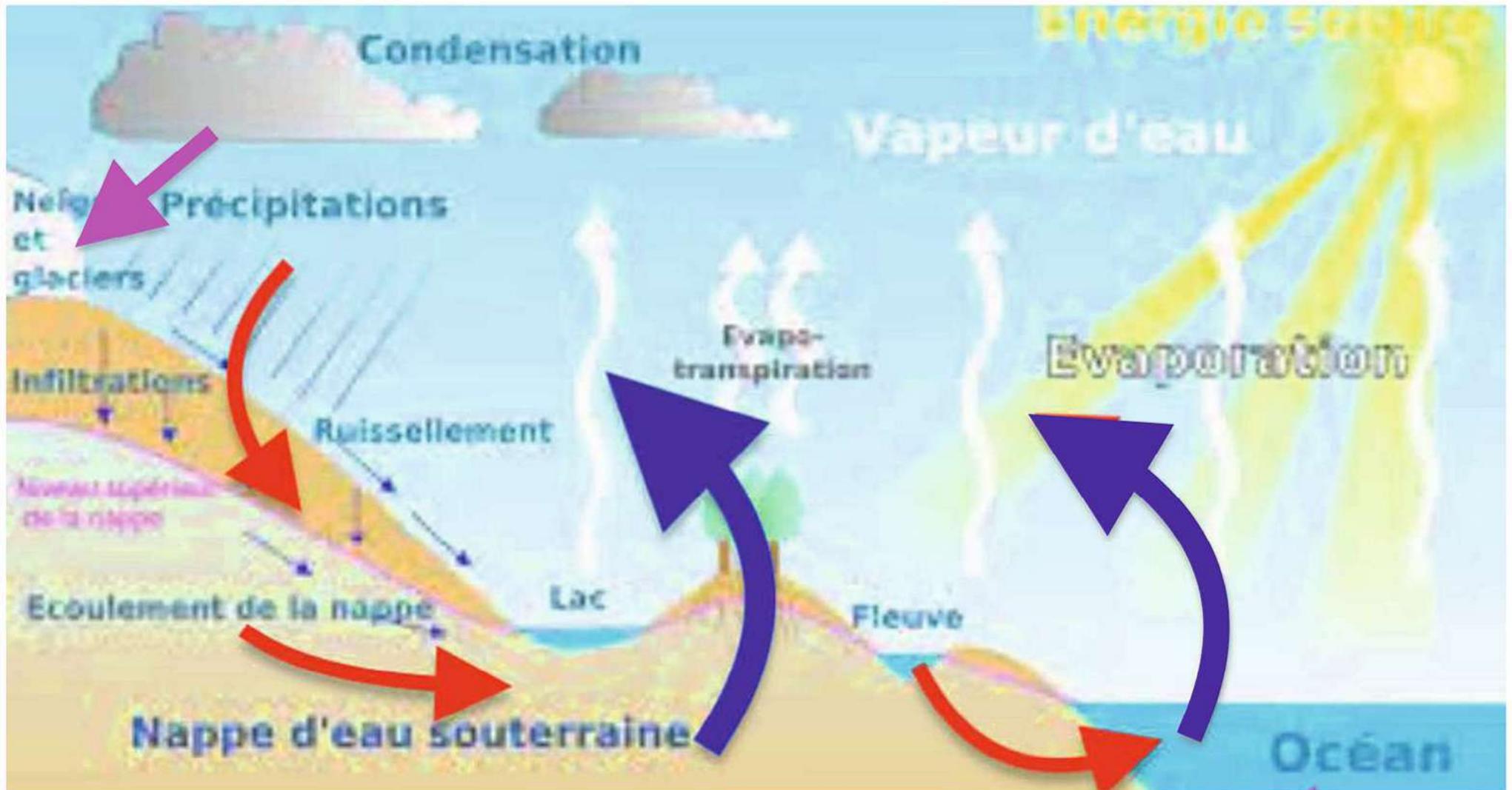
0,01 0,1 1 10 40

Rayon de l'orbite par rapport à la Terre

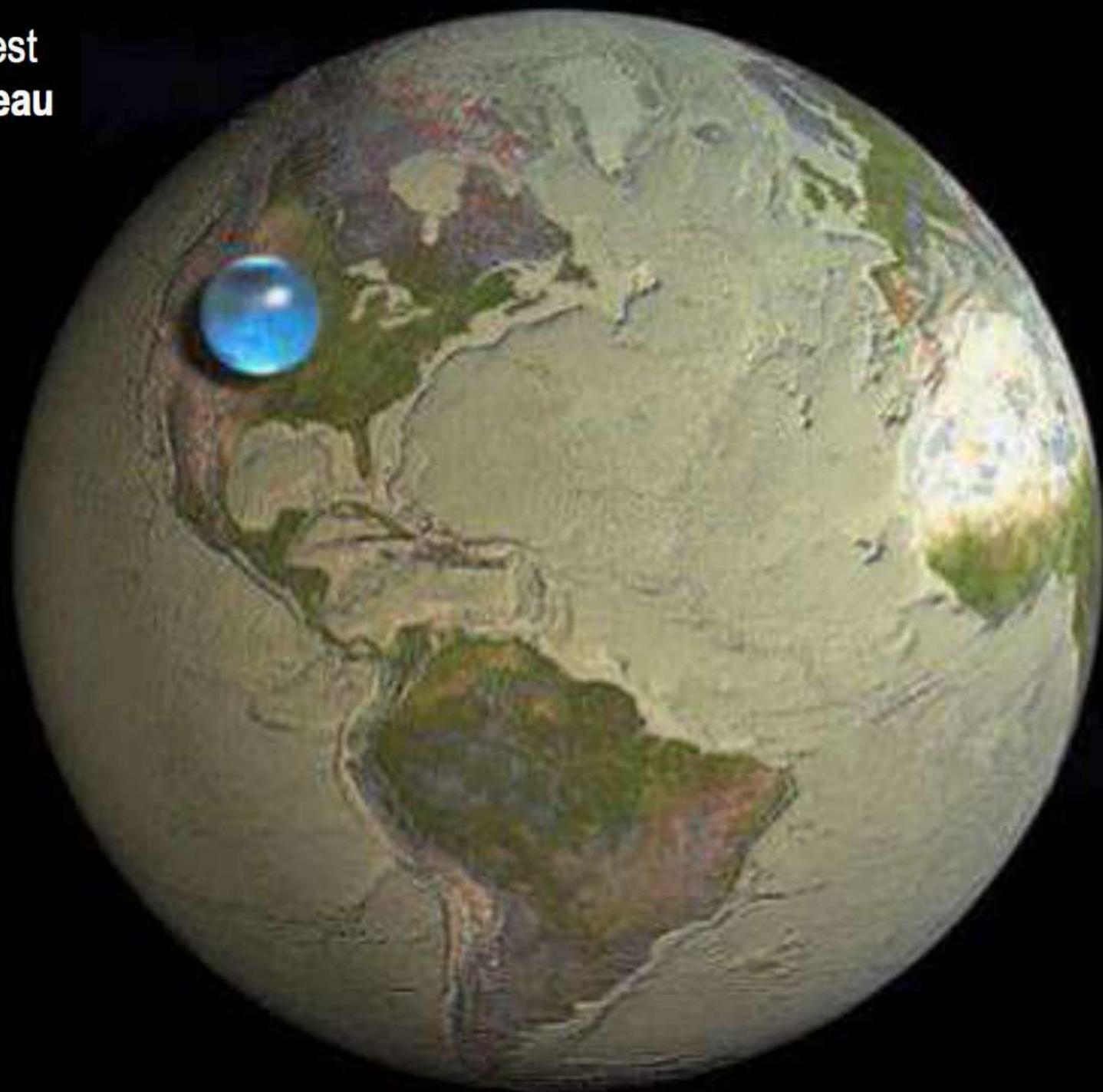
Mars  
Terre  
Venus



En conséquence, l'atmosphère terrestre, **les eaux de surface**, les sols et **les eaux profondes** sont le siège de mouvements d'eau et de substances portées par l'eau.

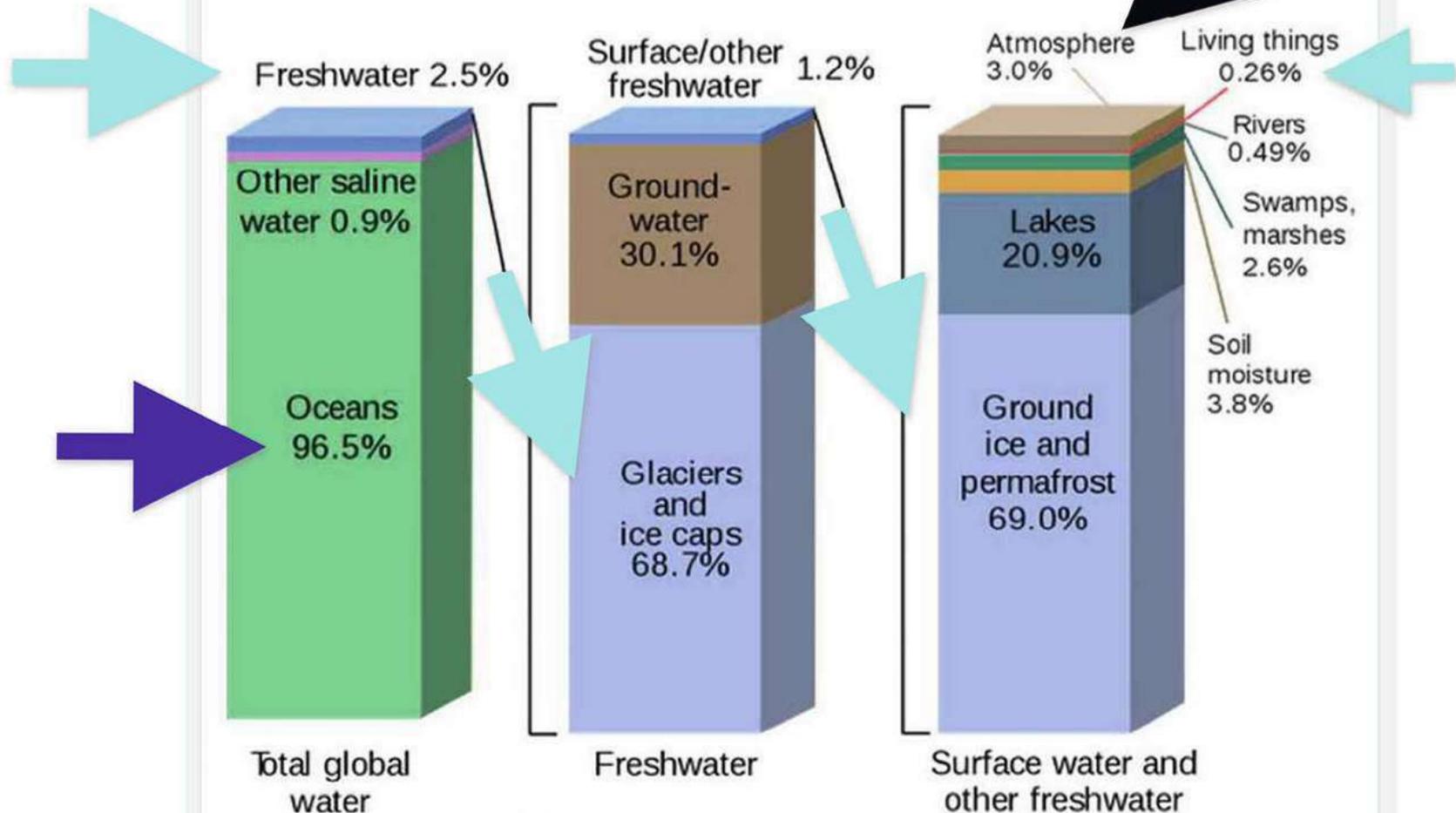


La totalité de l'eau terrestre n'est  
qu'une toute petite goutte d'eau  
sur un gros caillou.



L'eau douce ne représente que 2,5% de l'eau terrestre. Pour l'essentiel, plus des 2/3, cette eau douce est prisonnière des glaces. Et les organismes vivants n'en accumulent que 30 parties par million.

## Where is Earth's Water?

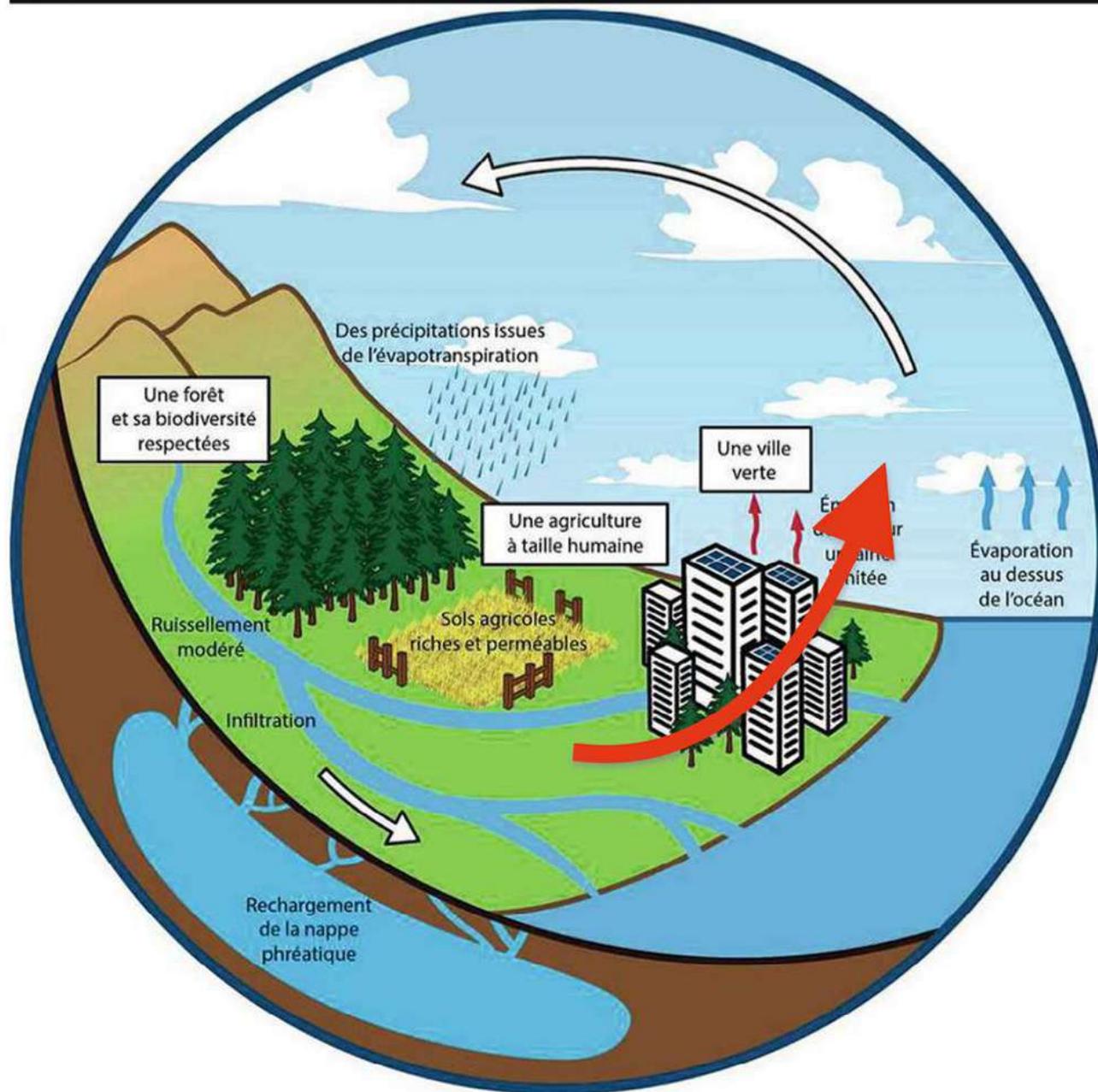


Most of that water is in the oceans.

Even if all that water was available at the surface in liquid form, it would only cover the coastal areas. Sadly, some places like Bangladesh and Florida would be inundated by water, but no more than that.



Dans le cycle de l'eau terrestre, une espèce vivante, l'espèce humaine, a **détourné** à son profit et à celui de ses animaux et plantes domestiques, **les flux d'eau** et de substances dissoutes, Quel en est l'impact ?



Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
**CC-License,**  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# INTRODUCTION



Matthew W. Chwastyk,  
and Soren Wallasper,  
NGM Staff, Eric Knight  
Sources: NASA/JPL, Green Marble

Les principales réserves d'eau douce, **eaux glacières qui n'ont pas encore disparu** avec le réchauffement climatique, sont polluées,



Environnement

31/07/2004

Pour la science N°322

## Du mercure aux pôles

Le réchauffement global provoque aussi l'accumulation de mercure dans les neiges printanières des écosystèmes arctiques et antarctiques.

Ralf Ebinghaus, Christian Temme et Jürgen Einax

Les eaux douces de surface sont polluées par des centaines de composés chimiques artificiels.



Environnement

03/07/2014

## Une carte des rivières polluées d'Europe

Une analyse à l'échelle européenne de 223 composés chimiques présents dans les eaux douces met en évidence les risques toxiques pour l'écosystème. L'étude montre aussi les limites actuelles pour effectuer un tel suivi.

Sean Bailly

Chaque jour, des millions de tonnes de plastique sont déversées dans les océans.



Environnement

26/02/2015

## L'humanité sature ses mers de plastique

Les 192 pays côtiers de la planète déversent chaque jour des millions de tonnes de plastiques dans l'océan. Une équipe américaine a tenté de faire les comptes.

François Savatier

**Des déchets radioactifs sont jetés dans les profondeurs marines,**



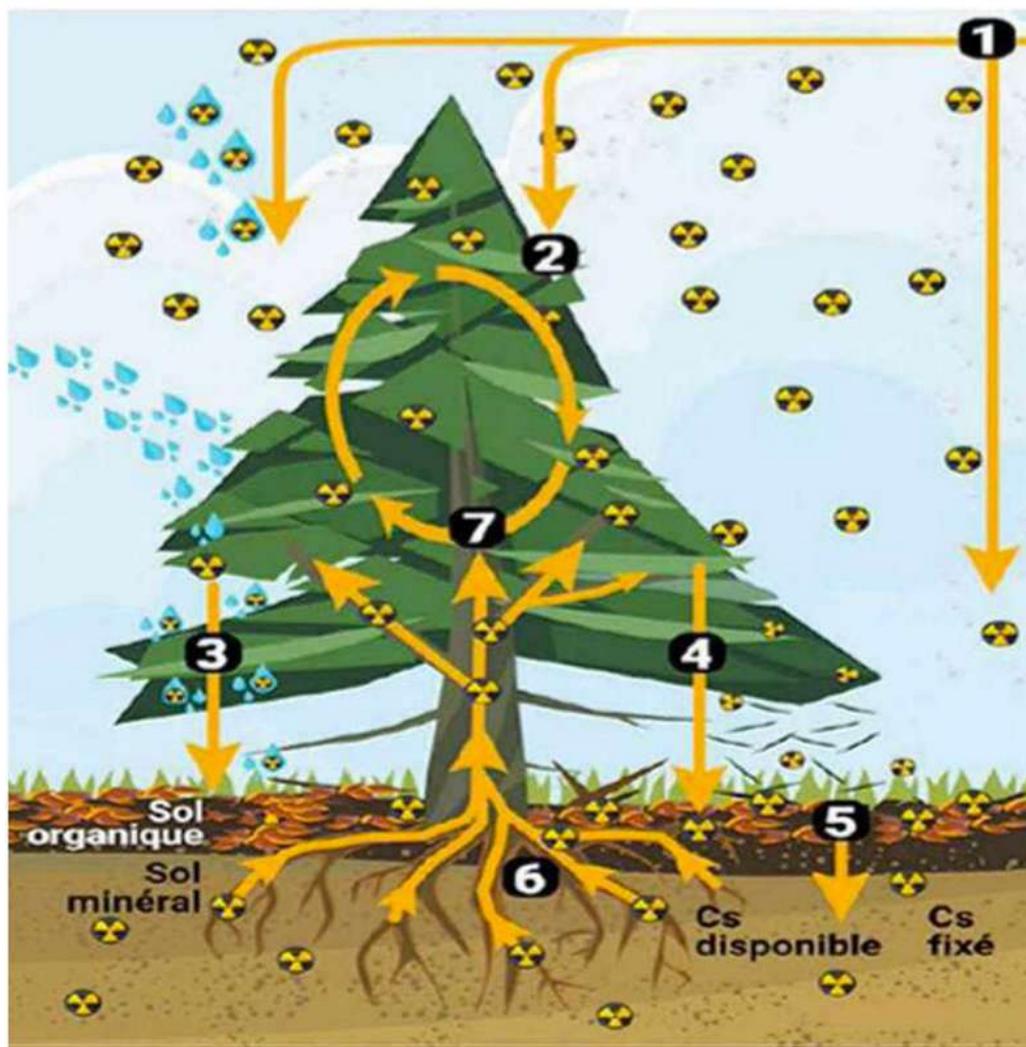
**Déchets radioactifs laissés à  
l'abandon : bombe à  
retardement des profondeurs...**

**et volontairement déversés dans les océans.**



**Japan plans to release Fukushima's wastewater**  
**into the ocean** 13 Apr 2021

Ces éléments radioactifs, ces métaux lourds, ces substances chimiques, **tôt ou tard, traversent et imprègnent** tous les êtres vivants de la biosphère terrestre.

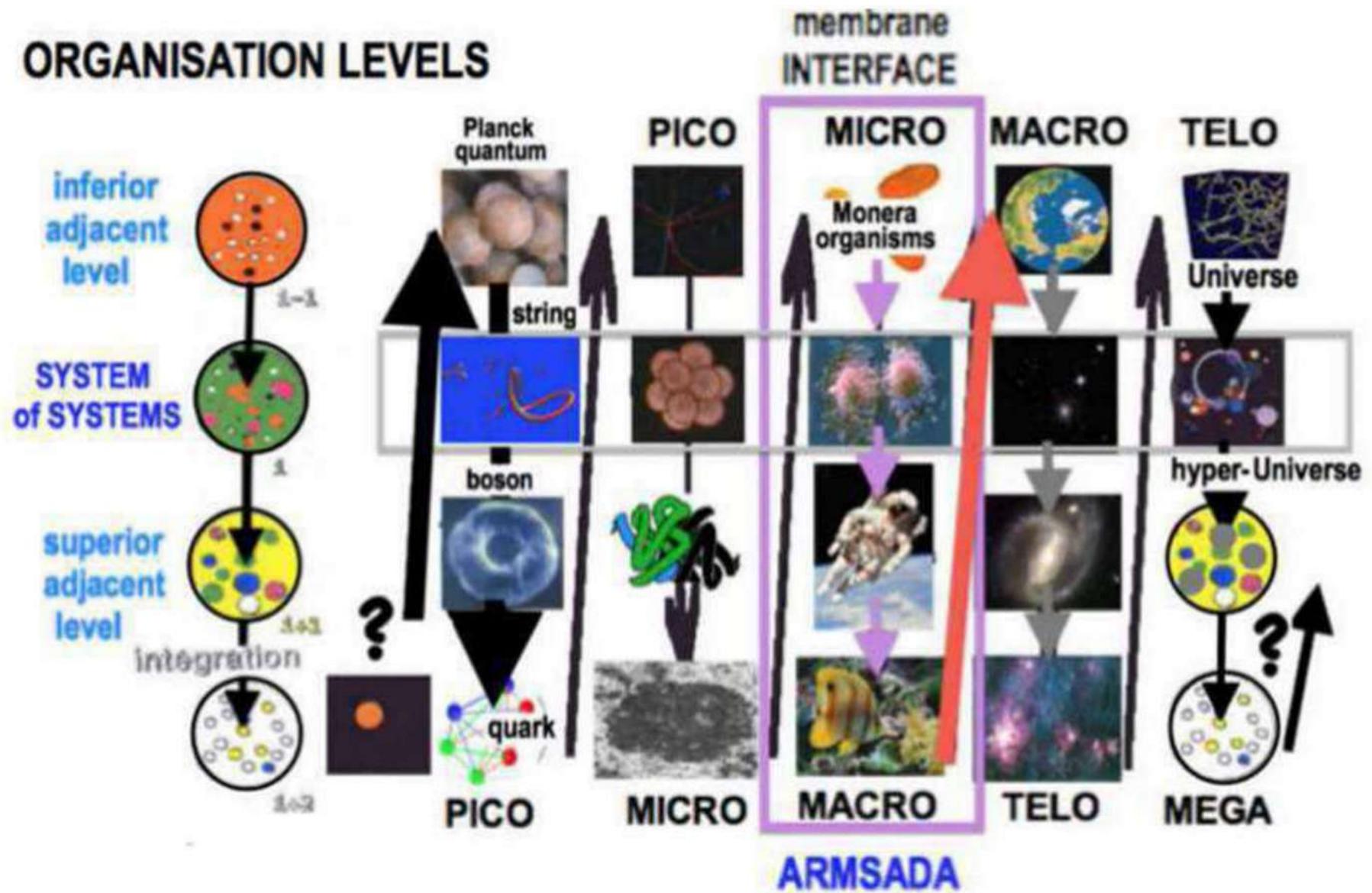


### LE RECYCLAGE DU CÉSIVIUM RADIOACTIF

Les retombées de césium-137 **1** sont interceptées en majeure partie par le feuillage **2**. Ce dépôt atteint ensuite le sol, soit lessivé par les pluies **3** soit via la chute d'aiguilles ou de branches **4**. Puis, il migre dans le sol **5**. De là, une partie du césium-137 disponible remonte dans l'arbre par les racines **6** et se répartit dans le tronc, les branches et les feuilles par transfert interne **7**.

Ils s'accumulent transitoirement ou définitivement à tous les niveaux d'organisation des systèmes vivants, du niveau infra-moléculaire à l'ensemble de la biosphère terrestre.

## ORGANISATION LEVELS



Certaines substances comme les perturbateurs endocriniens, par leurs présences et leurs actions, modifient l'expression génétique au niveau cellulaire et perturbent la mise en place et le fonctionnement des organismes vivants.



**Perturbateurs endocriniens**

20/11/2018 :

Barbara Demeneix

## **Autisme : le rôle de l'environnement**

Les preuves scientifiques s'accumulent : des facteurs environnementaux, comme certains pesticides, augmentent le risque d'apparition de l'autisme. Reste à expliquer leur action et leur interaction avec les **gènes mutés liés à l'autisme**.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
**CC-License,**  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# MÉTHODOLOGIE



## Obésité, diabète et perturbateurs endocriniens

L'exposition à des perturbateurs endocriniens et diverses autres substances chimiques favoriserait l'obésité et le diabète.



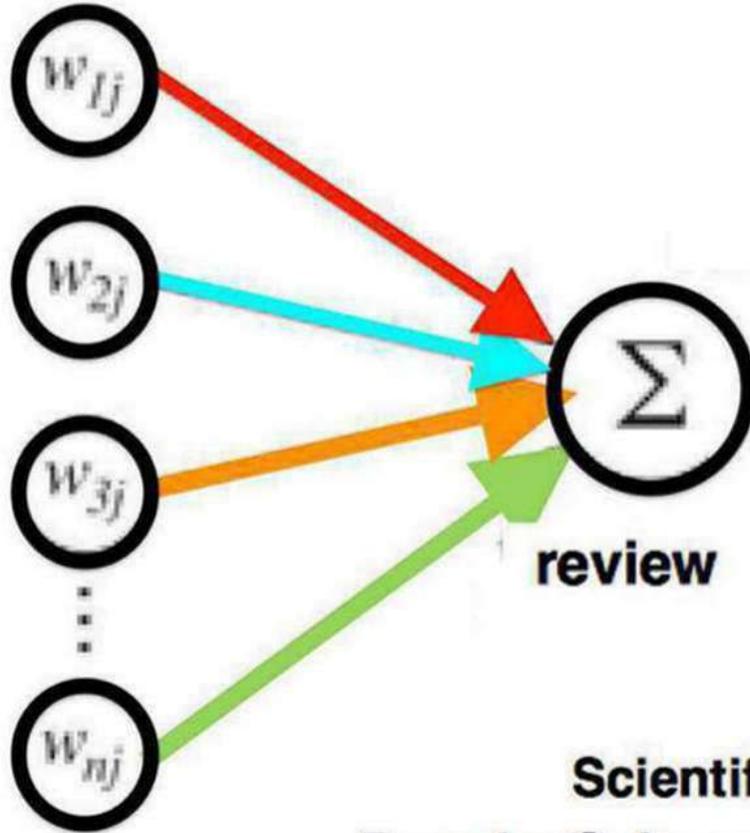
Une souris femelle traitée de quatre à six mois au diéthylstilbestrol - un produit pharmaceutique interdit en 1977, mais qui persiste longtemps dans l'environnement -, prend beaucoup plus de poids qu'une souris non traitée.

D'après Mol. Cell. Endocrinol., vol.&nbsp;304, R.&nbsp;Newbold et al.,

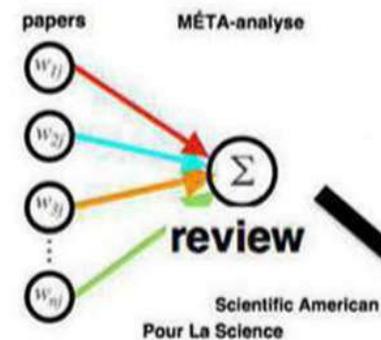
La base de données de la revue Pour La Science a été prise comme référence, parce que chaque article est un état consensuel d'une expertise scientifique,

**papers**

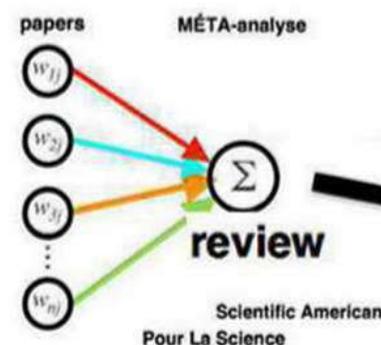
**MÉTA-analyse**



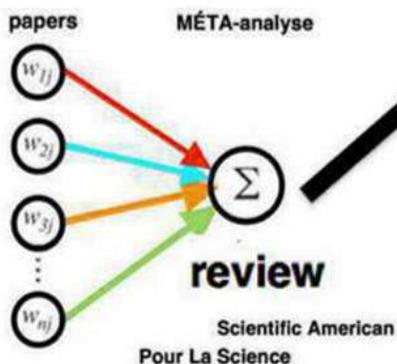
chaque article est un état consensuel  
d'une expertise scientifique,  
il résulte d'une méta-analyse scientifique.



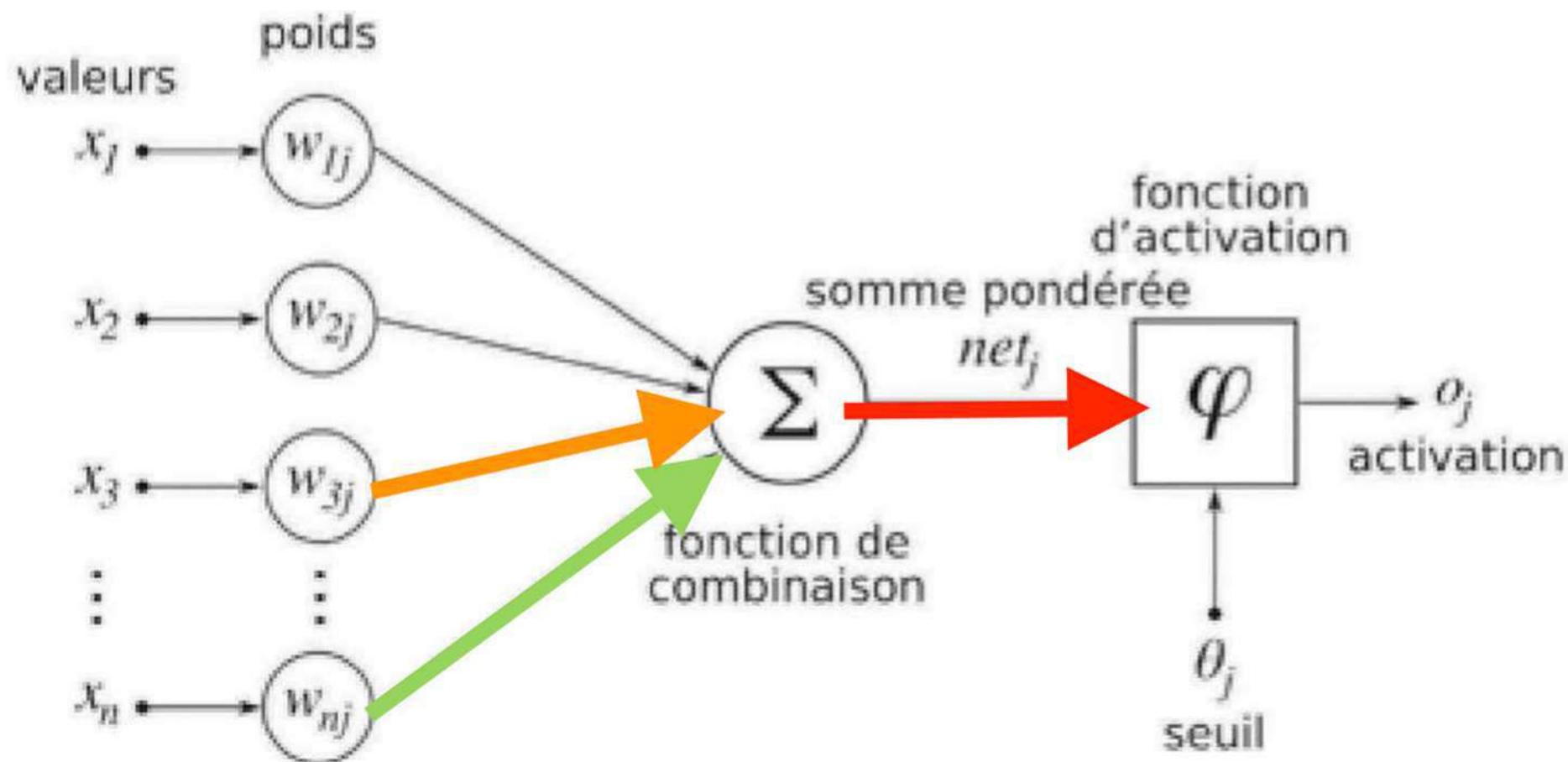
L'objectif est de faire une méta-analyse de ces méta-analyses en utilisant cette base de données disponible en ligne téléchargée sur un micro-ordinateur personnel.



**MÉTA-MÉTA-analyse**



C'est le principe même de fonctionnement des outils logiciels dit d'intelligence artificielle, même si on ignore le mécanisme d'apprentissage et de décision de ces boîtes noires.





ChatGPT Français Gratuit Sans Inscription

<https://chatgptx.fr>



## ChatGPT Français Gratuit Sans Inscription

ChatGPT X propose l'accès **gratuit** et sans besoin d'inscription à l'outil **ChatGPT** Français.

Vous pouvez désormais profiter de la puissance de **ChatGPT** en français ...

[Chatgpt Online](#) · [Découvrez ChatGPT](#)

L'analyse humaine est complétée par une analyse artificielle en utilisant ChatGPT, logiciel gratuit disponible en français et sans inscription.



01Net

<https://www.01net.com> > ... > Intelligence Artificielle

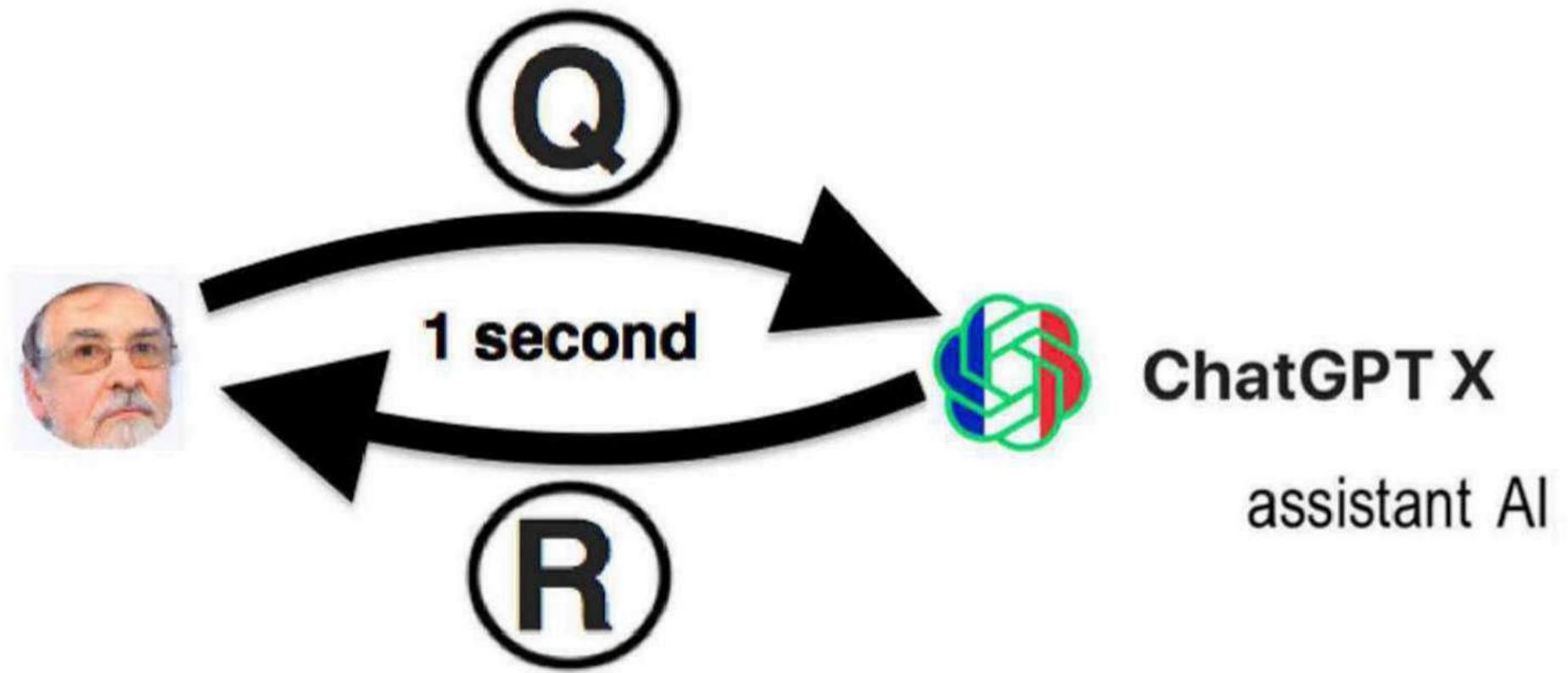


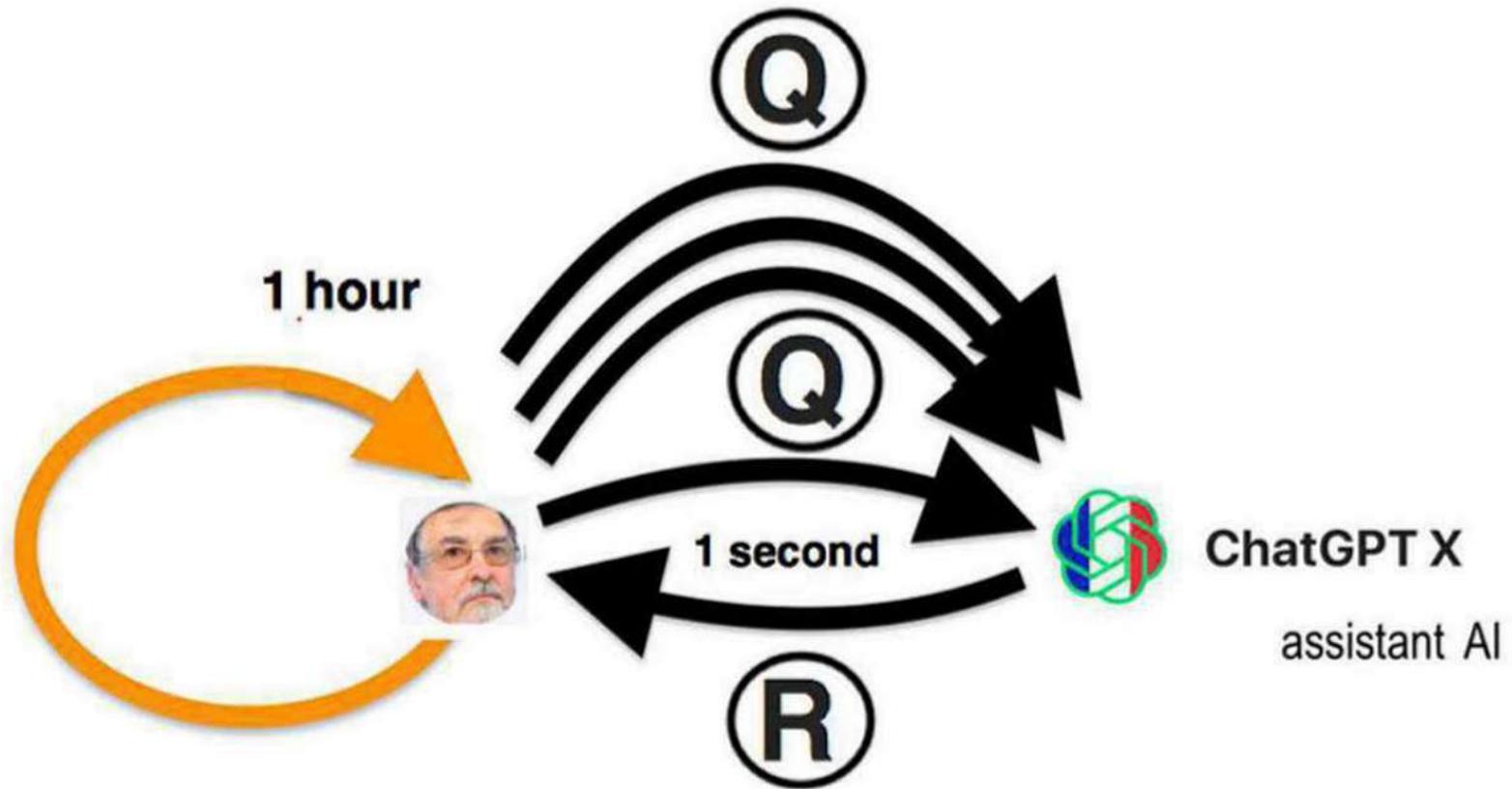
## Télécharger ChatGPT pour Web, iOS, Android

Télécharger **ChatGPT** est **gratuit** ou payant. Depuis le lancement de la version GPT-4, un abonnement premium est disponible : celui-ci porte le nom de **ChatGPT Plus** ...

★★★★★ Note : 4,8 · Critique de 01net · Gratuit · Utilitaires/Outils ⓘ

L'obtention d'une réponse de ChatGPT est de l'ordre de la seconde, alors que le questionnement lui-même, le libellé du prompt, est de l'ordre de la minute.





Afin d'avoir une réponse appropriée et détaillée, il faut affiner le libellé des prompts. Une discussion constructive et sérieuse se déroule à l'échelle temporelle de l'heure; il faut aussi sauvegarder les résultats et les assembler.

Le questionnement a été construit à partir du pré-résumé, initialement mis en ligne sur le site de l'AFSCET <http://afscet.asso.fr> et de ses **mots-clés**.

Pierre Bricage (en distanciel)

L'impossible dépollution **bio-physico-chimique** de l'eau ?

Solvant support des métabolismes des formes de vie terrestres, les seules que nous connaissions aujourd'hui,

l'eau, polluée en **métaux lourds** et en **éléments radioactifs**, est devenue **géno-toxique**,

l'eau, polluée en perturbateurs **endocriniens** et en substances à **actions pharmacodynamiques**, est devenue **physio-toxique**,

l'eau, polluée en micro-plastiques et en PFAS (Per-Fluoro-Alkyl Substances) est devenue **éco-toxique**.

L'eau est-elle irrémédiablement et définitivement polluée par les activités anthropiques ?

Voici un exemple de réponse de ChatGPT à propos des concentrations des pesticides : parmi les **herbicides**, l'atrazine est plus présente que le glyphosate, et les **insecticides** sont quantitativement autant présents que les herbicides.

### **Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations de pesticides dans l'eau.**

À titre indicatif, voici quelques exemples de concentrations de pesticides, elles peuvent varier en fonction des sources et des études :

1. ***L'atrazine, herbicide couramment utilisé, a été détecté dans des concentrations allant de 0,1 à 10,0 µg/L dans les eaux de surface.***
2. ***Le glyphosate, herbicide largement utilisé, a été mesuré à des concentrations allant de 0,1 à 2,5 µg/L dans les eaux de surface.***
3. ***Le chlorpyrifos, un insecticide, a été trouvé dans des concentrations allant de 0,1 à 10 µg/L dans les eaux de surface.***
4. ***Le diazinon, un autre insecticide, a été détecté dans des concentrations allant de 0,1 à 5 µg/L dans les eaux de surface.***

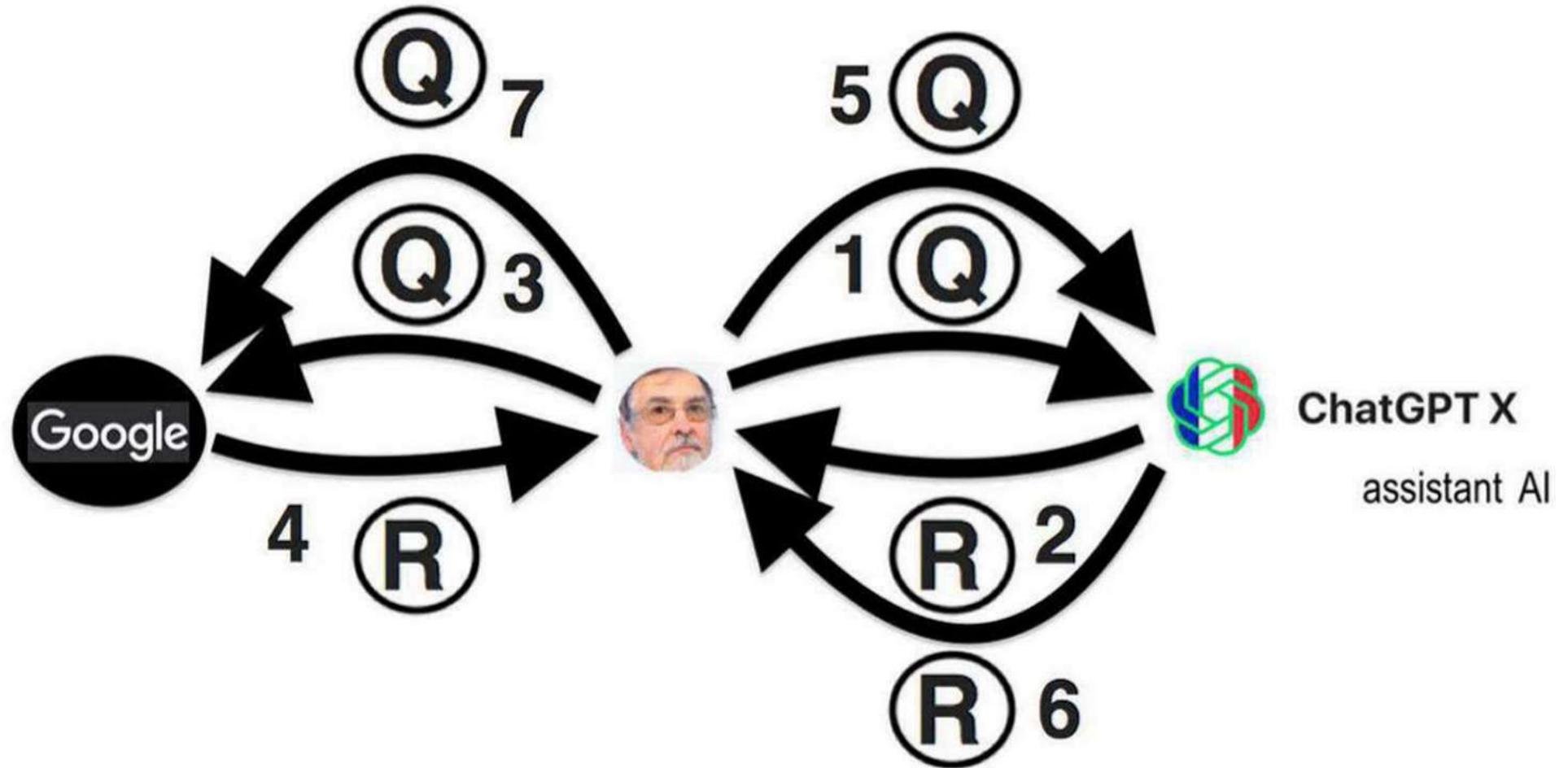
***Les normes réglementaires concernant les concentrations maximales de pesticides dans l'eau peuvent différer d'un pays à l'autre.***

Il n'est pas toujours possible d'avoir une réponse, soit parce que le libellé du prompt est inapproprié, soit parce que **ChatGPT n'a pas eu accès à l'information demandée.**

## **Quelle est la concentration maximale admise de pesticides dans l'eau potable ?**

En tant qu'assistant AI, je peux vous fournir **des informations générales** sur les concentrations maximales admises de pesticides dans l'eau potable. Cependant, veuillez noter que les réglementations peuvent varier d'un pays à l'autre et même à l'intérieur d'un pays. Il est important de **consulter les réglementations locales pour obtenir des informations précises**. Dans de nombreux pays, y compris les États-Unis et l'Union européenne, les concentrations maximales admises sont réglementées. Ces limites sont généralement établies en fonction de la sécurité sanitaire. Les concentrations maximales admises sont souvent exprimées en termes de limite maximale admissible (LMA) ou de concentration maximale admissible (CMA). Ces valeurs peuvent varier en fonction du pesticide spécifique et de la réglementation en vigueur.

La méta-analyse est donc complétée avec l'utilisation des **outils de recherche en ligne, de texte, d'images, ou de vidéos**, de Google, avec des allers-retours entre questions, Q, et réponses, R.



Ce qui apporte un complément d'information, et une validation des résultats précédents.  
Exemple avec "atrazine dix microgrammes par litre" :

**Google** atrazine 10,0 µg/L

**INSPQ** Institut national de santé publique du Québec |  
<https://www.inspq.qc.ca> > eau-potable > atrazine

### Atrazine et ses métabolites

La limite de détection pour cette méthode est de **0,02 µg/l** et le seuil de quantification est de **0,07 µg/l** (Centre d'expertise en analyse environnementale du ...)

**sante.gov**  
<https://sante.gov.fr> > IMG > pdf > bilan\_pesticide... PDF

### 18023 Pesticides Couv A4

Pour les pesticides dans l'eau au robinet du consommateur, les limites de qualité sont fixées à : **0,10 µg/L** pour chaque pesticide (à l'exception de l'aldrine, ...)

**Observatoire de l'environnement en Bretagne**  
<https://bretagne-environnement.fr> > analyse-pesticides-ea...

### Analyse de la présence de pesticides dans les eaux brutes ...

18 nov. 2020 — L'atrazine (interdite depuis 2003) et ses métabolites restent dans le top 10 des substances les plus souvent quantifiées dans les eaux ...

La population française est imprégnée par des herbicides ou leurs métabolites dérivés, comme le confirme Santé publique France.

Google

Quels sont les effets de l'atrazine ?



L'atrazine est un herbicide. Il agit en bloquant la photosynthèse des végétaux (production de glucides à partir de gaz carbonique présent dans l'air, en employant la lumière solaire comme source d'énergie).



Sénat

<https://www.senat.fr/rap>

Qualité de l'eau et assainissement en France (annexes) - Sénat



Santé publique France

[https://www.santepubliquefrance.fr/download PDF](https://www.santepubliquefrance.fr/download/PDF)

Imprégnation de la population française par les herbicides. ...

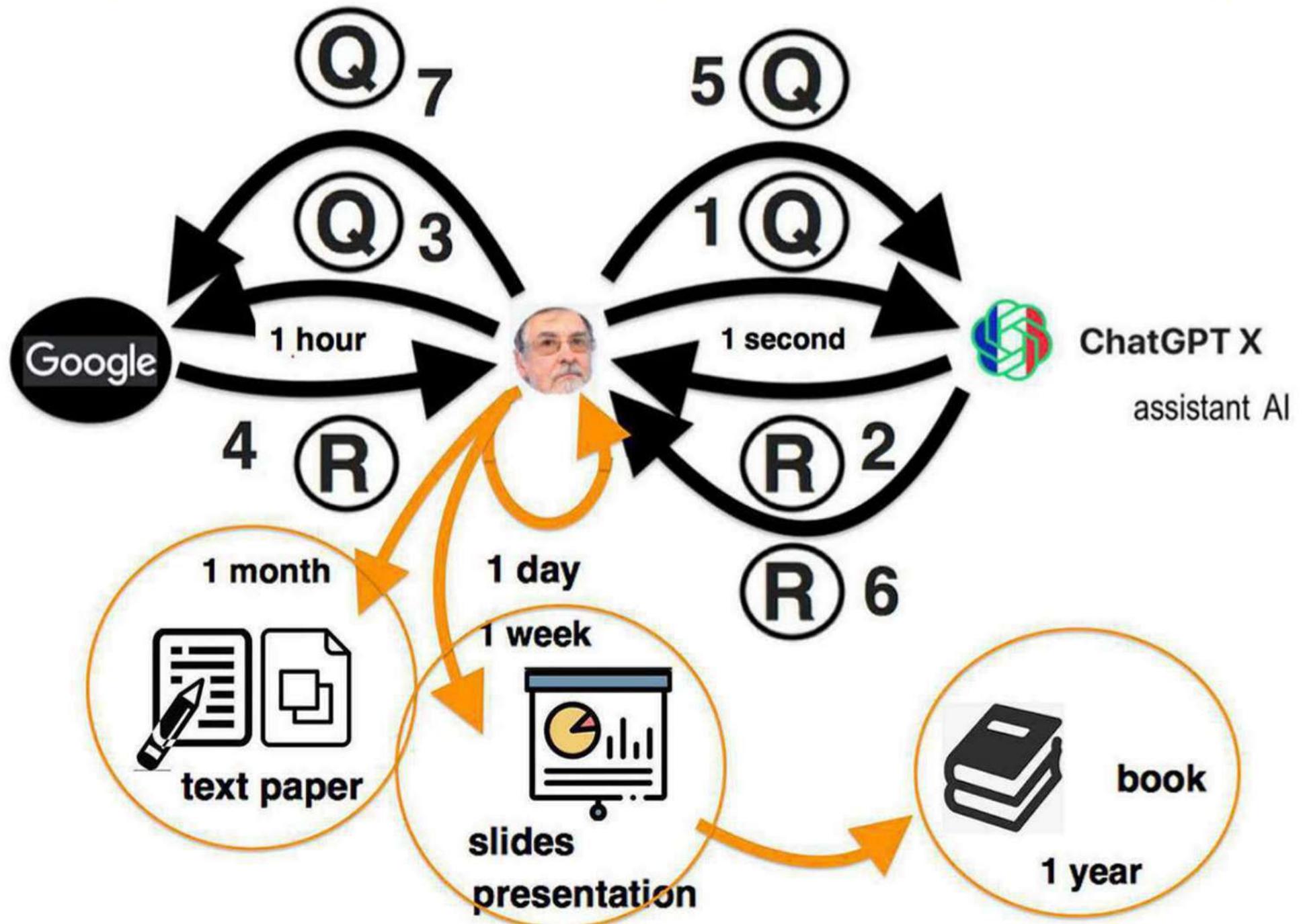
Seule la moyenne géométrique de l'AMPA a pu être calculée, elle était égale à 0,11 [0,10 ; 0,13]

µg. ... 4 Atrazine (LOQ = 0.05 µg.L-1); mercapturate atrazine ...

Comment retirer les pesticides de l'eau du robinet ?

La première et la plus simple des options est d'opter pour une filtration directement au robinet, à base de charbon actif. Cette solution est peu coûteuse et rapide à installer, elle ne nécessite aucune modification sur votre évier.

Globalement, l'utilisation de cette démarche pluri-logicielle a un **coût temporel** conséquent, qui dépend de l'utilisation des résultats; elle apporte une redondance **consolidant l'analyse**.



Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# RÉSULTATS

**HERBICIDES FONGICIDES**  
**INSECTICIDES PESTICIDES**

HERBICIDES (on a déjà parlé du glyphosate et de l'atrazine)

Ces substances sont souvent déversées par arrosage, **sans protection pour les riverains,** voire sans protection pour les utilisateurs.



Même sans les inhaler ou les boire, **tôt ou tard**, on les retrouve dans nos assiettes.



**Glyphosate, un herbicide dans nos assiettes**



Libération

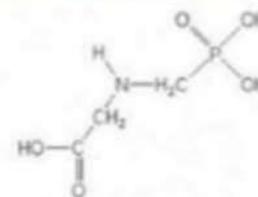
Exemple d'un HERBICIDE, le GLYPHOSATE :

en 2017, plus de la moitié des fruits et plus de la moitié des légumes étaient contaminés  
(selon les préconisations de santé-publique-France, il faudrait manger "5 fruits et légumes par jour")

# Résultats exclusifs de recherche de glyphosate dans des aliments vendus en France

## Nouvelle enquête de Généralions Futures sur le glyphosate

Nous avons acheté en supermarché 30 produits alimentaires et fait rechercher par un laboratoire spécialisé les résidus de glyphosate et de son métabolite, l'AMPA. Résultats?



GLYPHOSATE



**53,3%**

16 échantillons sur 30  
contenaient du glyphosate



**87.5%**

7 céréales de petit  
déjeuner sur 8 analysées  
contenaient du  
glyphosate



**58.3%**

7 légumineuses sur 12  
analysées contenaient  
du glyphosate



Paris, le 14 septembre 2017  
Les résultats complets sur

[www.generations-futures.fr/actualites/glyphosate-residus-aliments-rapport](http://www.generations-futures.fr/actualites/glyphosate-residus-aliments-rapport)

**généralions  
FUTURES**

Qu'importe, puisque le glyphosate ne présente pas de danger, pour la vie



Le glyphosate ne présente pas de risque



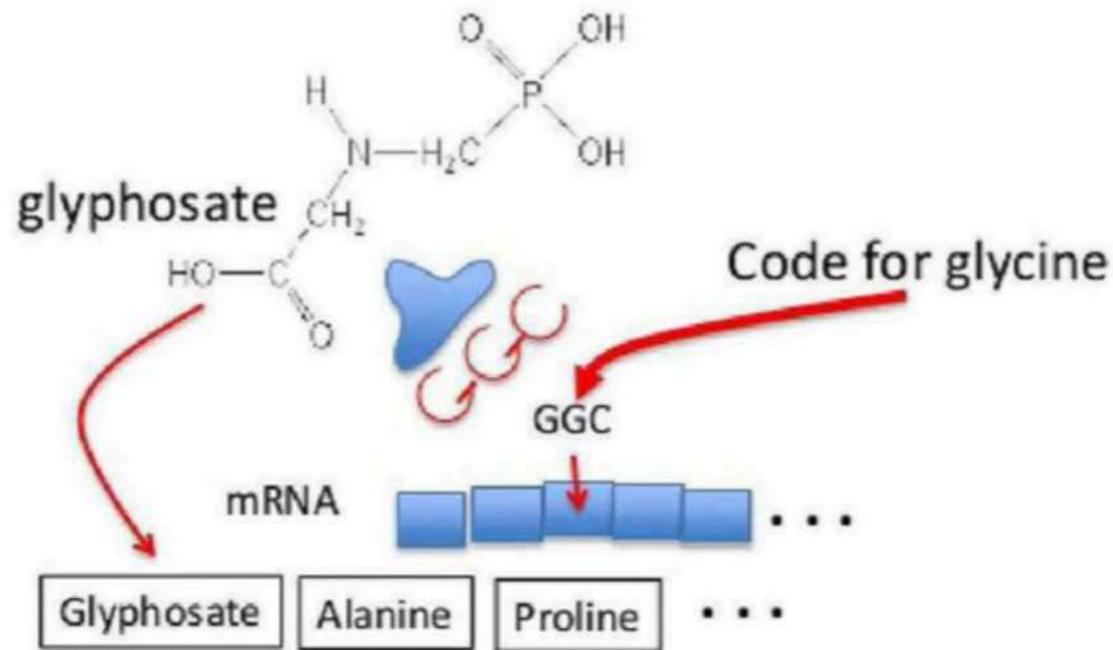
La Vie Agricole

Pourtant, voici son mode d'utilisation, tel qu'il est préconisé par le fabricant-vendeur.



Pourquoi et comment le glyphosate représente-t-il un danger ?  
Le glyphosate est un **analogue d'un acide-aminé, la glycine**.

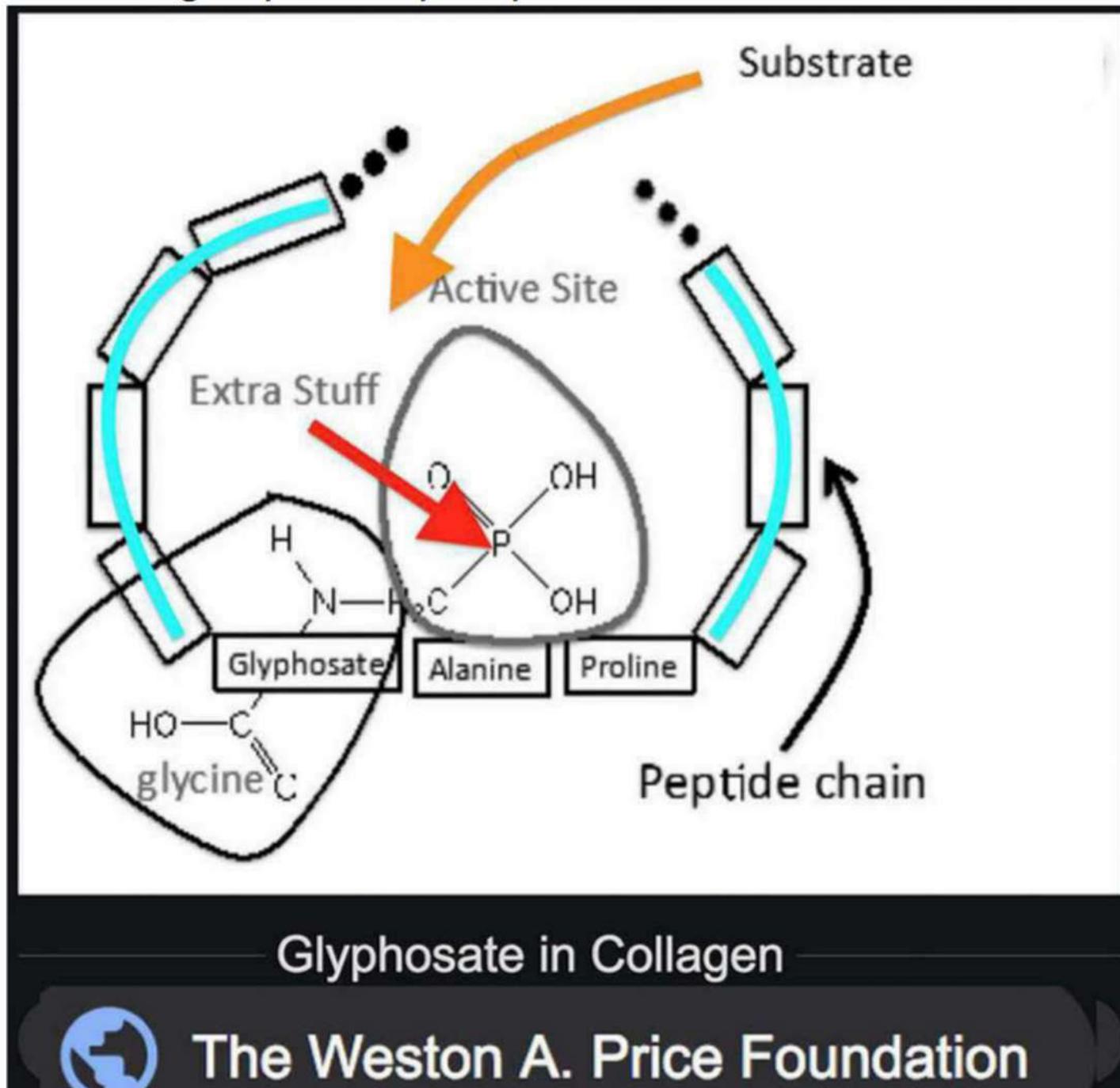
## What If Glyphosate Could Insert Itself Into Protein Synthesis ??



Any proteins with conserved glycine residues are  
likely to be affected in a major way

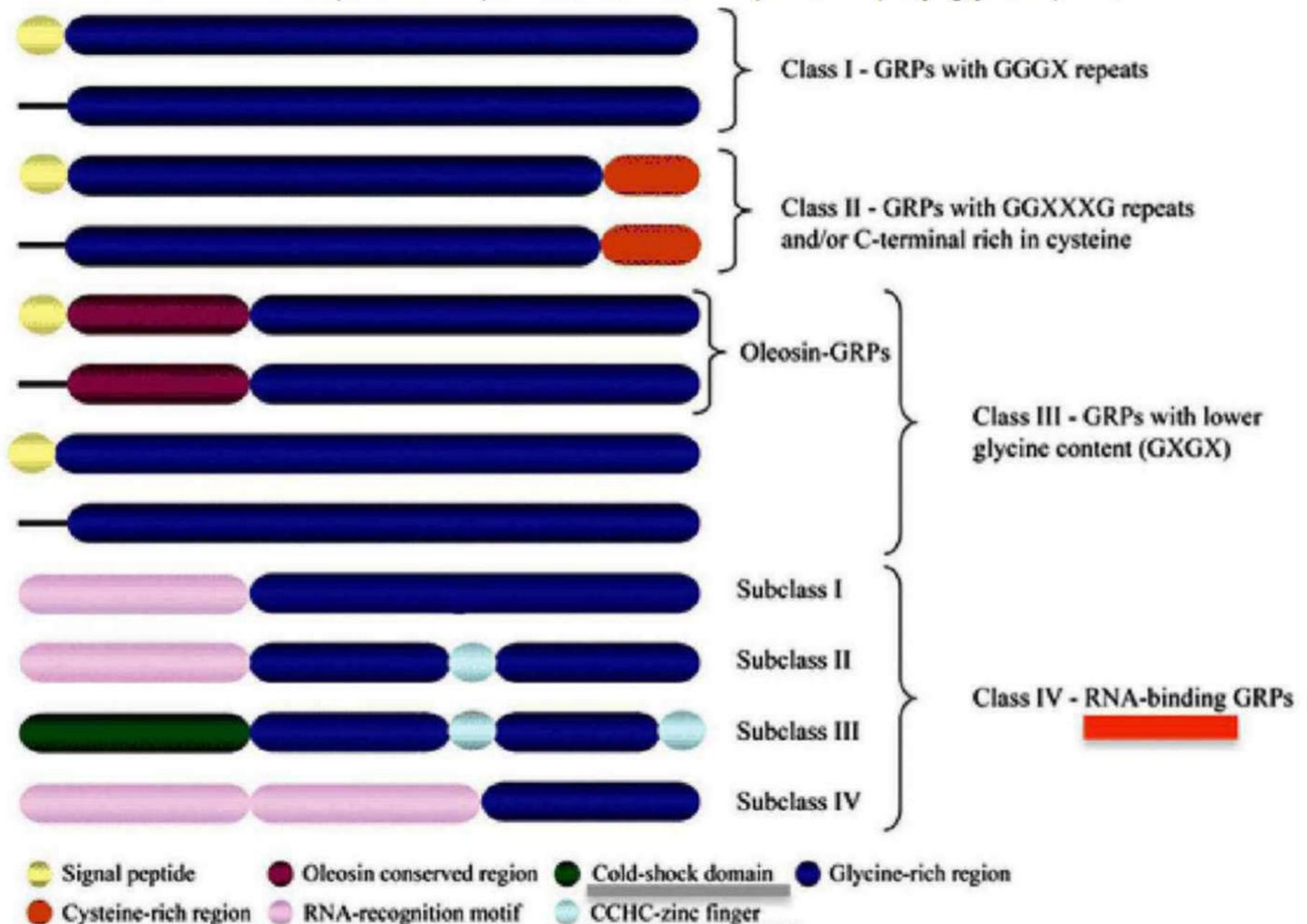
D'où son nom : gly- pour glycine, -phos- pour phosphore et -ate pour sel d'un acide.  
Il peut donc remplacer la glycine dans toutes les protéines qui en contiennent et  
changer la structure tridimensionnelle et la fonctionnalité de celles-ci.

La présence du groupement phosphate surnuméraire modifie à la fois



l'encombrement des sites actifs et l'état énergétique moléculaire.

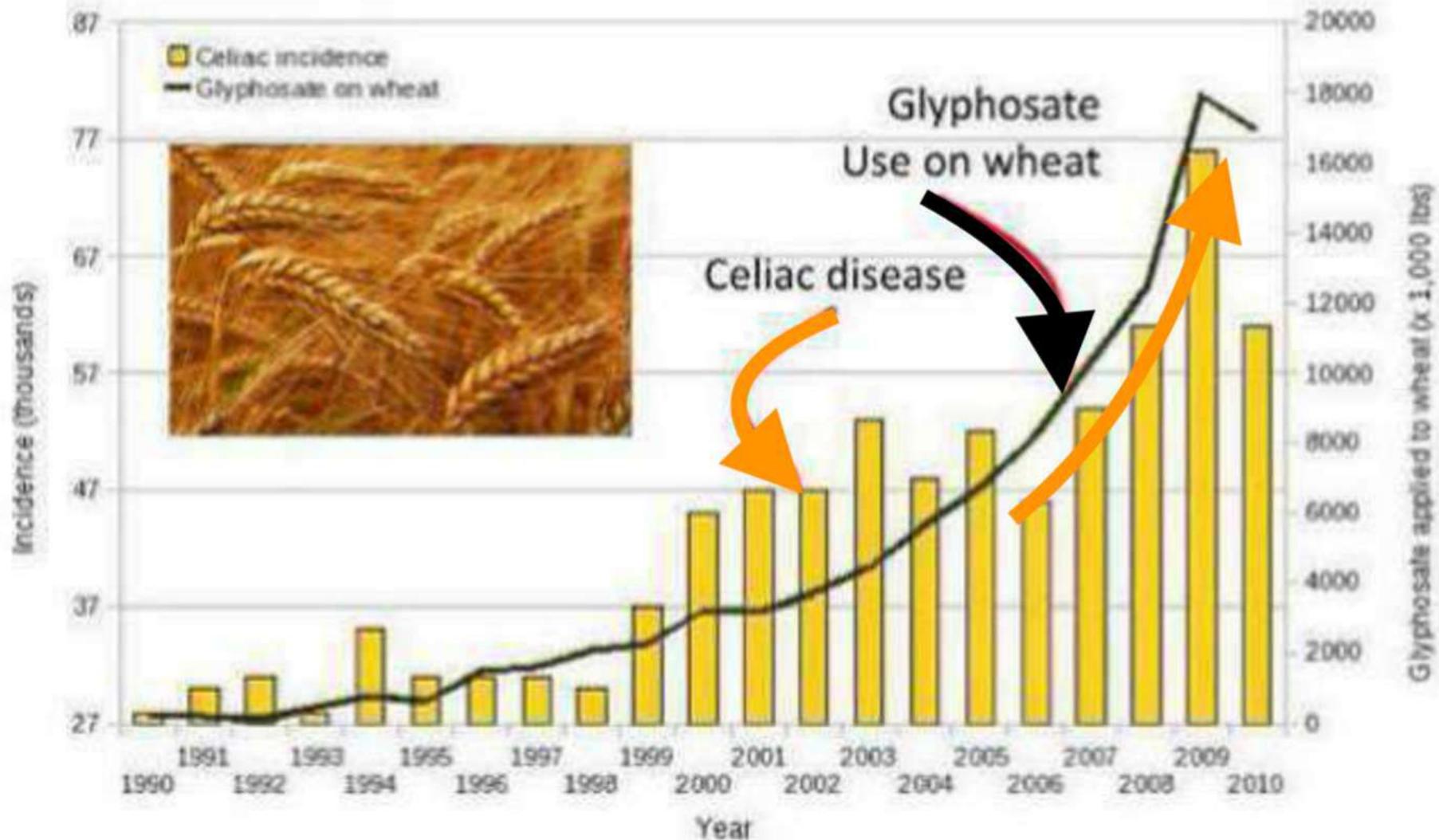
De très nombreuses protéines présentent des séquences poly-glyciniques,



comme les enzymes, les facteurs de régulation qui se lient aux ARNs messagers, les initiateurs de la synthèse protéique.

L'utilisation du glyphosate pour désherber le blé fait qu'on le retrouve dans les farines panifiables, associées à la maladie coeliaque.

# Glyphosate and Celiac Disease





Exemple d'un PESTICIDE, le ou la CHLORDÉCONE

## Catastrophe écologique : les Antilles contaminées au chlordécone "pour des générations"

La Guadeloupe et la Martinique font face à un scandale sanitaire sans précédent. Le chlordécone, un perturbateur endocrinien dévastateur utilisé entre 1972 à 1993, a contaminé les...



linfodurable.fr

Exemple d'un PESTICIDE, le ou la CHLORDÉCONE



insecticide, reconnu responsable du cancer de la prostate

## **Chlordécone : le cancer de la prostate reconnu...**

Ce dimanche, le ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation a annoncé que le cancer de la prostate post-exposition au...

**bien qu'interdit, il a continué à être utilisé de façon dérogatoire,**

Trois associations de Martinique et quatre de Guadeloupe ont été auditionnées mercredi et jeudi en visio-conférence par deux juges d'instruction du pôle santé du TGI de Paris, 14 ans après le dépôt de leur plainte pour "mise en danger de la vie d'autrui".

Elles avaient déposé plainte dès 2006 contre l'empoisonnement de leurs îles au **chlordécone**, un pesticide interdit en France en 1990 mais qui a continué à être autorisé dans les champs de bananes de Martinique et de Guadeloupe par dérogation ministérielle jusqu'en 1993.

Plus de 90% de la population adulte en Guadeloupe et Martinique est contaminée par le chlordécone, selon Santé publique France, et les populations antillaises présentent un taux d'incidence du cancer de la prostate parmi les plus élevés au monde.

**alors que les populations contaminées présentaient l'incidence du cancer de la prostate la plus élevée au monde.**

Le même phénomène est en train de se produire avec le glyphosate, qui devait être interdit,



~~**Victoire ! Le glyphosate sera  
interdit en France dès 2022**~~

mais qui ne le sera pas, à la demande de ceux qui sont les plus touchés par son utilisation.

## **Normes, contrôles... La colère des agriculteurs ne faiblit pas**



Une action à l'appel des syndicats agricoles FDSEA et Jeunes Agriculteurs à Nîmes (Gard), le 28 mars. Les agriculteurs s'en sont pris aux portes de la Direction départementale des territoires

***“On ne peut pas faire le bonheur des gens quand on leur gré,  
mais on peut faire leur malheur avec leur accord.”***

Il est à craindre que d'autres produits dangereux soient soumis à dérégulation au niveau européen.



Ursula von der Leyen a annoncé mardi l'abandon d'une loi européenne imposant la réduction de l'usage des pesticides.

Pourtant, les concentrations de ces produits toxiques dans les eaux de surface, celles que boivent les animaux, celles qui s'infiltrent dans les nappes phréatiques, sont déjà considérables.

## **Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations de pesticides dans l'eau.**

À titre indicatif, voici quelques exemples de concentrations de pesticides, elles peuvent varier en fonction des sources et des études :

1. *L'atrazine, herbicide couramment utilisé, a été détecté dans des concentrations allant de 0,1 à 10,0 µg/L dans les eaux de surface.*
2. *Le glyphosate, herbicide largement utilisé, a été mesuré à des concentrations allant de 0,1 à 2,5 µg/L dans les eaux de surface.*
3. *Le chlorpyrifos, un insecticide, a été trouvé dans des concentrations allant de 0,1 à 10 µg/L dans les eaux de surface.*
4. *Le diazinon, un autre insecticide, a été détecté dans des concentrations allant de 0,1 à 5 µg/L dans les eaux de surface.*

*Les normes réglementaires concernant les concentrations maximales de pesticides dans l'eau peuvent différer d'un pays à l'autre.*

L'ATRAZINE bien qu'interdite est toujours présente ;  
Elle affecte la croissance du fœtus pendant la grossesse.



Épistémologie

23/03/2011

Bénédicte Salthun-Lassalle

## Herbicides et grossesse

L'atrazine, l'un des herbicides les plus utilisés dans le monde, augmenterait le risque de mettre au monde un bébé de « petit poids ».

Que faire ? Avec l'utilisation de multiples produits nous sommes exposés à des cocktails dangereux pour la santé. Quels peuvent être leurs effets combinés ?



**Vous êtes exposés à plusieurs pesticides qui forment  
un cocktail dangereux dans votre corps**

**des milliers d'agriculteurs, atteints d'une forme particulièrement agressive d'un cancer, ont attaqué MONSANTO en justice,**

**"Notre fils a été empoisonné" :  
une famille attaque Monsanto en justice**

Les parents de Théo sont convaincus que leur fils a été empoisonné dans le ventre de sa mère quand elle a vaporisé un générique du Roundup, le désherbant phare de Monsanto, dans leur manège à chevaux (ils s'occupent d'une agence de voyages équestres à Vienne, près de Lyon).

Aux Etats-Unis, plus de 3.000 agriculteurs atteints d'une forme particulière de cancer, un lymphome non hodgkinien, ont attaqué la firme américaine devant plusieurs tribunaux. Mais en France, les parents de Théo Grataloup sont les premiers à oser une action judiciaire, épaulés par trois avocats du cabinet de William Bourdon.

**et MONSANTO a été condamné.**



**#Procès Roundup : Monsanto  
condamné à payer 289 millions  
de dollars de dommages**

**Les jurés ont déterminé  
que Monsanto avait agi avec  
"malveillance".**

Que faire quand il n'y a pas de définition d'une **limite maximale de concentration** de la présence d'un produit, ou de ses dérivés ?

## "Il y a urgence" contre le Roundup

"Il n'y a, pour les aliments bruts (légumineuses), pas de dépassement de limite maximale en résidus (LMR, un seuil réglementaire de concentration de résidus de produits pesticides, NDLR)", précise toutefois l'association, pour qui toutefois cette limite est "très élevée" pour les lentilles séchées (10.000 µg/kg). Il n'existe pas de LMR pour tous les aliments transformés, ajoute-t-elle.

Ou qu'elle est irréaliste, comme 10.000 microgrammes par kilo ?  
(1mg/kg = **1 partie par Milliard** 1 p.p.M.)

Les chercheurs ont constaté que le niveau moyen de glyphosate est passé de 0,024 µg / L en 1993-1996 à 0,314 µg / L en 2014-2016 et a atteint 0,449 µg / L en 2014-2016 pour les 70 participants avec des niveaux supérieurs aux limites de détection. Les niveaux moyens d'AMPA sont passés de 0,008 µg / L en 1993-1996 à 0,285 µg / L en 2014-2016 et ont atteint 0,401 µg / L en 2014-2016 pour les 71 participants dont les niveaux étaient supérieurs à la limite de détection.

**Les niveaux moyens de glyphosate dans les fluides biologiques humains, sang, urine, ont été multipliés par 13 en 20 ans. Ceux de leurs métabolites l'ont été par 36 en 20 ans.**

"Nous sommes exposés de plus en plus au glyphosate et la plupart des gens ne sont même pas conscients qu'ils en absorbent dans leur nourriture", relève le Pr Mills, auteur de l'étude.

Le GLYPHOSATE est un analogue de la glycine, il est donc utilisé à tous les niveaux d'organisation des systèmes vivants avec des effets sur les bactéries du microbiote intestinal ou sur les mitochondries de toutes nos cellules.



**Glyphosate : des effets sur le  
cerveau et le microbiote intestinal  
alarment les chercheurs**

Quelques mois plus tard, le magazine consommériste a fait réaliser de nouvelles analyses. Ce nouveau test publié **dans le magazine daté septembre**, révèle la présence d'un **résidu de glyphosate** (le principe actif de l'herbicide Roundup) dans 4 marques de couches jetables : Love & Green, Lotus Baby, Pommette et Lillydoo.

**Il est présent partout, même dans les couches pour bébés, où il peut être absorbé par contact.**

Pas d'affolement toutefois car dans tous les cas, *"les teneurs de substances indésirables restent très faibles. Le risque sanitaire semble donc minime a priori"* insiste le magazine.

La principale surprise de cette nouvelle édition réside sans doute dans les moins bons résultats de Love & Green, des couches pour bébés qui avaient été mises en avant en 2017 pour leur absence de **résidus**

Aux Etats-Unis, à la demande des lobbys agricoles, le glyphosate a été remplacé par le dicamba.



Un panneau en faveur du dicamba, le 7 novembre 2017 dans un champs dans l'Arkansas.  
(NICHOLAS KAMM / AFP)

# Qu'est-ce que le dicamba ?

Le dicamba est utilisé depuis les années 1960 dans les champs, avant que les plantes ne sortent de terre. Monsanto a développé des semences de soja et de coton génétiquement modifiées pour le tolérer, une technologie que les autorités américaines ont approuvée en 2016.

Dans la foulée, les autorités ont aussi donné leur feu vert à de nouvelles versions du dicamba destinées à être épanchées sur les plantes déjà levées. Une aubaine pour les agriculteurs de certaines régions, qui doivent affronter des mauvaises herbes devenues résistantes au glyphosate, l'herbicide le plus répandu actuellement. L'utilisation du dicamba s'est du coup envolée cette année.

Les cultures traitées au glyphosate ont été génétiquement modifiées pour supporter le dicamba, ce afin d'éliminer **les mauvaises herbes devenues résistantes au glyphosate**.  
**L'industrie pharmaceutique a toujours une solution de remplacement.**

Elle profite de l'absence de réglementation ou d'un flou laxiste,

### **Quelle est la concentration maximale admise de pesticides dans l'eau potable ?**

En tant qu'assistant AI, je peux vous fournir **des informations générales** sur les concentrations maximales admises de pesticides dans l'eau potable. Cependant, veuillez noter que les réglementations peuvent varier d'un pays à l'autre et même à l'intérieur d'un pays. Il est important de **consulter les réglementations locales pour obtenir des informations précises**. Dans de nombreux pays, y compris les États-Unis et l'Union européenne, les concentrations maximales admises sont réglementées. Ces limites sont généralement établies en fonction de la sécurité sanitaire. Les concentrations maximales admises sont souvent exprimées en termes de limite maximale admissible (LMA) ou de concentration maximale admissible (CMA). Ces valeurs peuvent varier en fonction du pesticide spécifique et de la réglementation en vigueur.

## Quels sont les insecticides toxiques pour l'homme ?

En tant qu'assistant AI, je peux vous fournir des informations générales sur certains insecticides qui peuvent être toxiques pour l'homme. Cependant, il est important de noter que l'utilisation d'insecticides peut varier selon les réglementations et les pays, et il est recommandé de consulter des sources spécialisées ou des experts pour obtenir des informations spécifiques à votre situation.

Certains insecticides couramment utilisés, tels que **les organophosphorés et les carbamates, peuvent être toxiques pour l'homme**. Ces produits chimiques **agissent en perturbant le système nerveux** des insectes, mais ils peuvent également avoir des effets néfastes sur la santé humaine en cas d'exposition excessive ou prolongée.

Elle profite de l'absence de réglementation ou d'un flou laxiste, aussi bien pour les herbicides que les insecticides, **même s'ils sont toxiques pour l'homme, consommateur,**

**même s'ils sont toxiques pour l'homme, consommateur, et utilisateur.**

D'autres insecticides, tels que *les pyréthriinoïdes*, peuvent également présenter *un risque pour la santé humaine*. Bien qu'ils soient considérés comme moins toxiques que les organophosphorés, une exposition excessive à ces produits chimiques peut entraîner des effets indésirables.

Il est important de noter que *l'utilisation sécuritaire des insecticides implique de suivre les instructions* d'utilisation fournies par le fabricant, *de porter des équipements de protection appropriés lors de l'application* et de prendre des mesures pour minimiser l'exposition aux produits chimiques.

Si vous avez des préoccupations concernant l'utilisation d'insecticides ou si vous souhaitez obtenir des informations plus spécifiques sur des produits particuliers, il est recommandé de consulter des experts en santé environnementale ou des organismes de réglementation compétents dans votre région.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS ANTIBIOTIQUES**

## Quelles sont les conséquences de la présence d'antibiotiques dans l'eau ?

La présence d'antibiotiques dans l'eau peut avoir **plusieurs conséquences préoccupantes**. L'une des principales préoccupations est **le développement de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries**. Lorsque les antibiotiques sont présents dans l'eau, les bactéries peuvent être **exposées à de faibles doses répétées, ce qui peut favoriser l'émergence de souches bactériennes résistantes aux antibiotiques. Cela rend les infections plus difficiles à traiter**. Les antibiotiques peuvent **perturber l'équilibre des populations bactériennes dans l'eau**, ce qui peut avoir **des répercussions sur la chaîne alimentaire et la biodiversité**. Certains antibiotiques peuvent également être **toxiques pour les organismes aquatiques, tels que les poissons et les invertébrés**, ce qui peut entraîner des effets néfastes sur leur santé et leur reproduction.

Produits trop utilisés dans l'industrie agroalimentaire et en médecine de ville, l'excès d'utilisation des antibiotiques a sélectionné des souches bactériennes résistantes aux antibiotiques, ce qui annihile leurs effets thérapeutiques antibactériens.



## **La résistance aux antibiotiques touche désormais les dauphins**

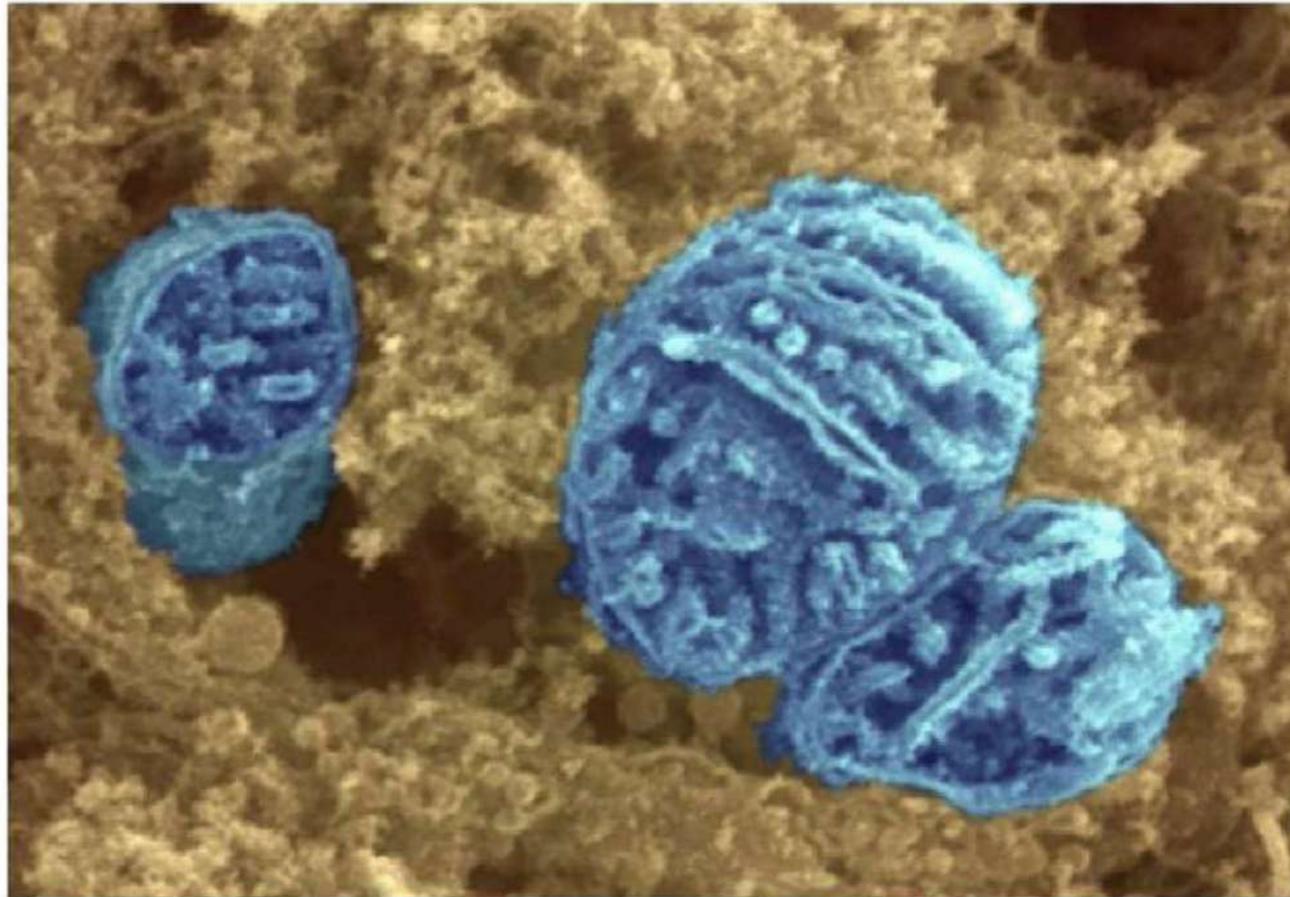
La résistance s'étend à tous les niveaux d'organisation des systèmes vivants,

L'équipe en charge de ces analyses a déclaré que ces isolats de dauphins provenaient probablement d'une source d'utilisation d'antibiotiques régulière par les humains. Les bactéries résistantes vont pénétrer progressivement dans la lagune, notamment par le biais des eaux usées. Les eaux de la planète se noient sous les antibiotiques, Les dauphins y sont alors exposés, puisque les bactéries qui ne sont pas résistantes vont rapidement mourir, mais les plus tenaces vont proliférer, créant une population de pathogènes très résistants et concentrés. Même si cette recherche ne concerne qu'une zone spécifique, la **Floride**, le problème serait mondial. Il y a quelques mois, le **Daily Geek Show** vous rapportait que les rivières de la planète se noient sous les antibiotiques...

les fluides de notre organisme aussi,

# **an ocean microbe within us**

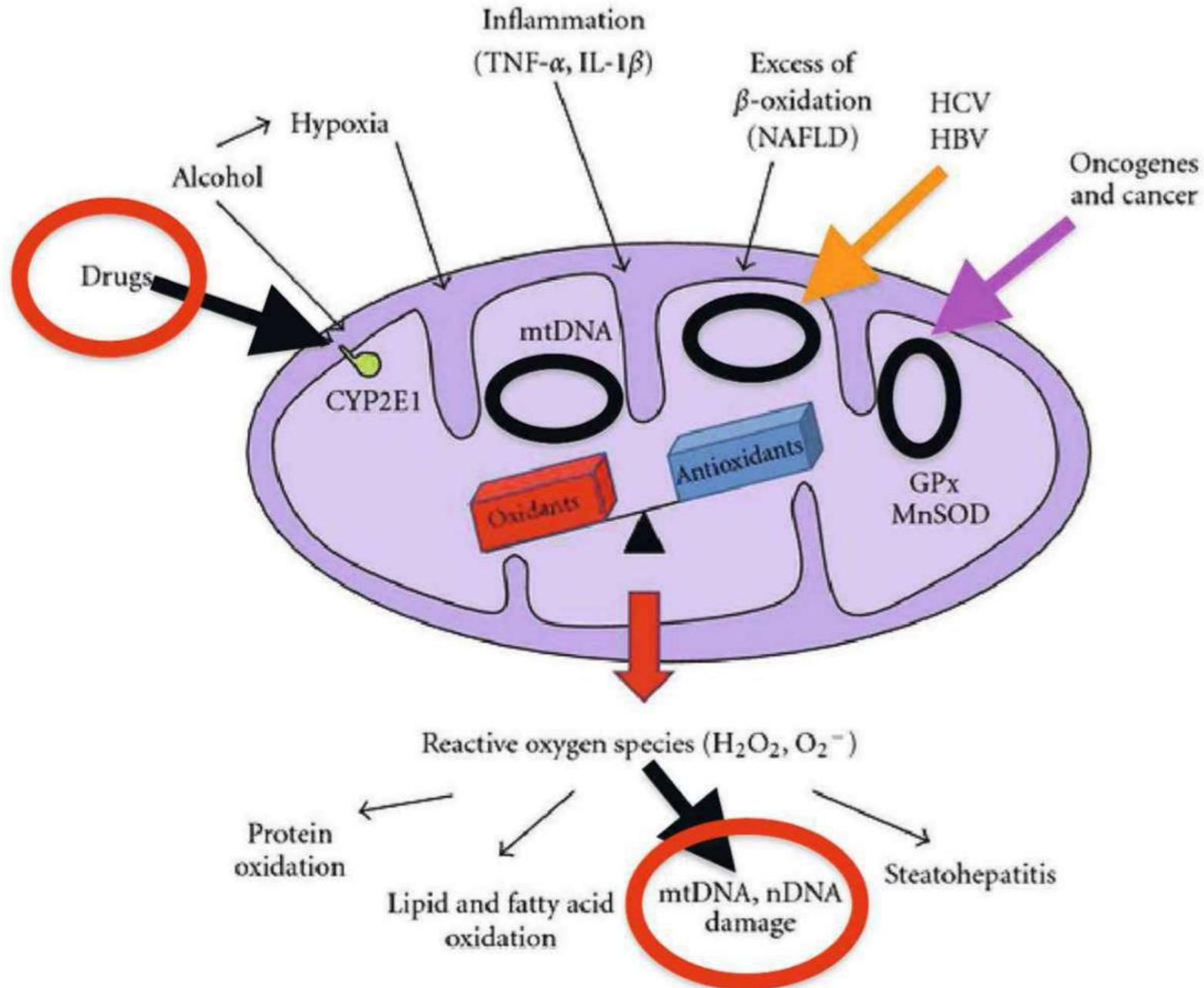
Carl Zimmer  
July 28, 2011



mitochondria carry their own DNA  
they grow and divide like bacteria

**Ce qui affecte le fonctionnement des mitochondries, d'anciennes bactéries devenues endogènes des cellules animales et végétales.**

La perturbation du métabolisme des mitochondries aboutit, à défaut de la mort cellulaire, à **la libération d'agents mutagènes** dans les cellules où elles sont les plus actives.



Il est donc vital de réduire leur utilisation.

Il est donc essentiel de prendre des mesures pour *réduire la présence* d'antibiotiques dans l'eau, notamment *en améliorant les pratiques de gestion des déchets* pharmaceutiques, *en encourageant une utilisation responsable* des antibiotiques *et en mettant en place des systèmes de traitement de l'eau efficaces pour éliminer les résidus* d'antibiotiques.

Ce que l'on fait... puisqu'ils sont maintenant disponibles sans ordonnance



## **Antibiotiques sans ordonnance**

comme aux Etats-Unis, dans toute bonne épicerie.

Et la réalité dépasse maintenant toutes les projections de contamination antérieures. On trouve des l'érythromycine **dans les eaux de surface**,

**Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations d'antibiotiques dans l'eau.**

Les concentrations dans l'eau peuvent varier considérablement en fonction de nombreux facteurs, tels que **la source de contamination, les pratiques agricoles, les systèmes de traitement de l'eau**, etc.

1. Les concentrations d'antibiotiques dans les eaux usées traitées peuvent varier **de quelques nanogrammes par litre (ng/L) à plusieurs centaines de microgrammes par litre (µg/L)**. Par exemple, la concentration de l'antibiotique **sulfaméthoxazole a été mesurée entre 10 ng/L et 1,5 µg/L dans les eaux usées traitées.**

2. Dans les eaux de surface, comme les rivières et les lacs, les concentrations d'antibiotiques peuvent être plus faibles, généralement de l'ordre de quelques ng/L à quelques dizaines de ng/L. Par exemple, **la concentration de l'antibiotique érythromycine a été mesurée entre 1 ng/L et 30 ng/L dans les eaux de surface.**

3. Dans les eaux souterraines, les concentrations d'antibiotiques sont généralement plus faibles que dans les eaux de surface. Elles peuvent être de l'ordre de quelques ng/L à quelques µg/L. Par exemple, **la concentration de l'antibiotique tétracycline a été mesurée entre 0,1 ng/L et 2,5 µg/L dans les eaux souterraines.**

Il est important de noter que ces chiffres sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la localisation géographique et des conditions spécifiques de chaque site. Les concentrations d'antibiotiques dans l'eau sont une préoccupation croissante en raison de leur impact potentiel sur l'environnement et la santé publique.

**On trouve des l'érythromycine dans les eaux de surface, on trouve de la tétracycline dans les autres souterraines,**

Les médicaments contribuent beaucoup à l'augmentation de l'espérance de vie. Mais ce progrès a un revers : des résidus de produits utilisés en médecine humaine ou vétérinaire contaminent l'environnement. Ils proviennent, d'une part, des rejets urinaires et fécaux, et des médicaments non utilisés, souvent jetés à la poubelle ou dans les toilettes ; d'autre part, de l'industrie chimique et de l'industrie pharmaceutique, des hôpitaux, de l'élevage et de l'aquaculture.

et aucune station d'épuration n'est conçue pour les retenir ou les détruire.  
**Toutes les classes de médicaments se retrouvent dans leurs effluents.**

Les stations d'épuration où passent tous ces résidus ne sont pas conçues spécifiquement pour les éliminer. Toutes les classes de médicaments se retrouvent dans leurs effluents, sous forme de molécules mères (les molécules métabolisées ne sont pas recherchées), à des concentrations de l'ordre du nanogramme ou du microgramme par litre.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS**

# **MÉDICAMENTS**

Les eaux superficielles et souterraines peuvent être contaminées. Par exemple, l'éthynylestradiol de pilules contraceptives a été détecté à des concentrations de quelques dizaines de nanogrammes par litre dans les rivières et les estuaires. Les antibiotiques peuvent rester piégés dans les sédiments et y demeurer actifs pendant des années. De plus, dans les stations d'épuration, une partie des résidus est adsorbé par les boues activées, lesquelles sont parfois épanchées sur les terrains agricoles. Les végétaux destinés à l'alimentation peuvent alors être contaminés.

L'éthynyl-oestradiol **des pilules contraceptives** est présent **dans toutes les eaux de surface, les anticancéreux et les antalgiques** aussi, malgré les méthodes de purification utilisées,

Plusieurs études ont montré que des molécules issues des médicaments (divers anticancéreux, tel le méthotrexate, paracétamol, diazépam, parmi d'autres) peuvent passer, malgré les méthodes de purification utilisées, dans les eaux de boisson, à des doses de quelques nanogrammes par litre.

**ils passent dans les eaux de boisson.**

Les OESTROGÈNES sont utilisés, avec les antibiotiques, pour doper la croissance animale, et la **production de viande et de lait**. On les retrouve donc dans la nourriture

## Quelles sont les conséquences de la présence d'oestrogènes dans l'eau ?

Les oestrogènes sont des hormones naturellement présentes dans le corps humain. Elles peuvent se trouver dans l'environnement en raison de diverses sources, telles que **les déchets pharmaceutiques, les produits chimiques industriels et les hormones utilisées dans l'élevage du bétail**. Présents dans l'eau potable, ils peuvent perturber le système endocrinien **en imitant ou en bloquant l'action des hormones naturelles**, ce qui peut entraîner des troubles hormonaux chez les individus exposés. Cela peut avoir des **conséquences sur la reproduction, le développement sexuel, le métabolisme et d'autres fonctions biologiques**. La présence d'oestrogènes dans l'eau peut perturber la reproduction et le développement des organismes aquatiques, entraînant **des changements dans les populations et la biodiversité**.

**et dans les eaux des boissons.**

Aujourd'hui, **toutes les eaux contiennent des médicaments,**

**Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations d'oestrogènes dans l'eau.**

Ces concentrations peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, tels que la source de contamination, le traitement de l'eau et les conditions environnementales. Voici quelques exemples de concentrations ***rapportées dans des études scientifiques*** :

1. ***Dans les eaux usées traitées*** : Les concentrations dans les eaux usées traitées peuvent varier ***de quelques nanogrammes par litre (ng/L) à plusieurs centaines***. Une étude a rapporté des concentrations d'oestrogènes allant ***de 10 à 100 ng/L***.

2. ***Dans les cours d'eau*** : Les concentrations d'oestrogènes dans les cours d'eau peuvent être ***plus faibles que dans les eaux usées traitées***, mais ***elles peuvent toujours être détectées***. Les concentrations rapportées vont généralement ***de quelques ng/L à quelques dizaines de ng/L***.

## même l'eau des nappes phréatiques.

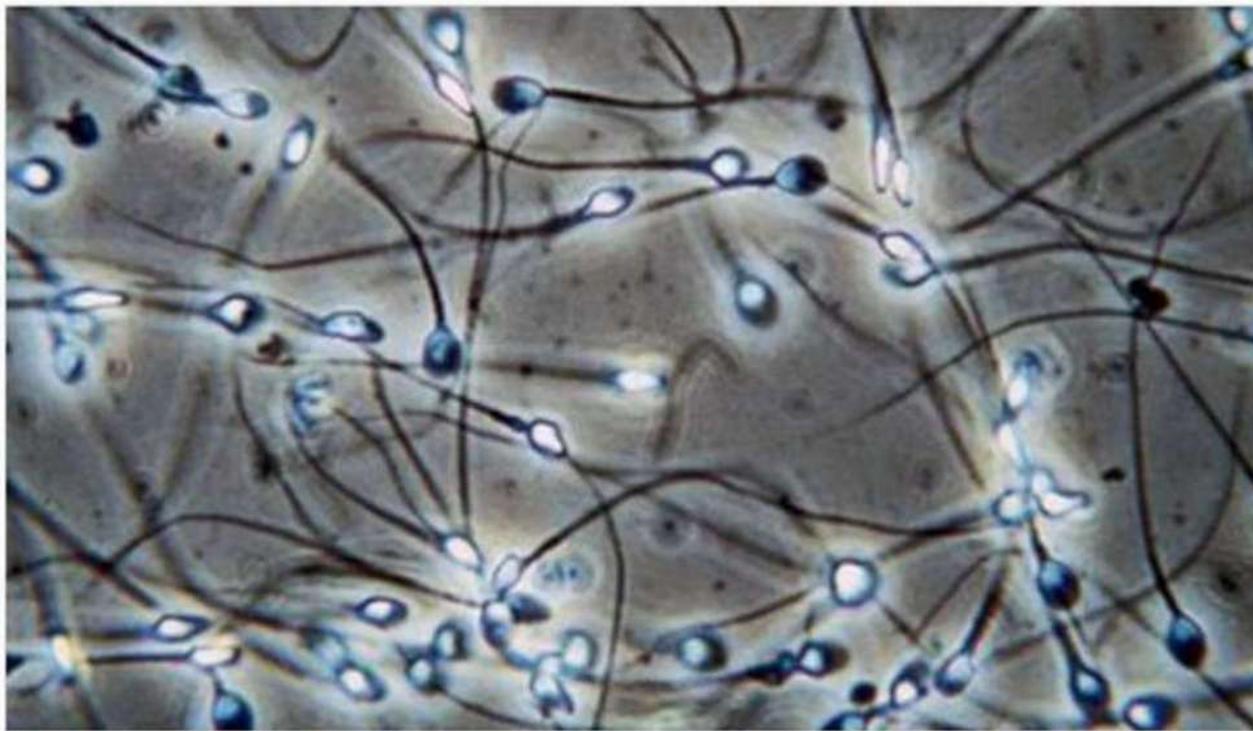
3. *Dans les sources d'eau potable* : Les concentrations dans les sources d'eau potable sont généralement très faibles, voire indétectables. Des études ont montré des concentrations *inférieures à 1 ng/L dans certaines sources d'eau potable*.

Il est important de noter que ces chiffres sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de nombreux facteurs. Les concentrations d'oestrogènes dans l'eau peuvent également varier géographiquement et dans le temps. Les autorités sanitaires et les organismes de réglementation surveillent régulièrement les niveaux d'oestrogènes dans l'eau pour garantir la sécurité de l'approvisionnement en eau potable.

**Le risque de développer un cancer du sein augmente de 20% chez les femmes ayant recours à une contraception hormonale, selon une étude danoise.**

**Le cancer du sein est un cancer hormono-dépendant et prendre la pilule, mettre un anneau vaginal ou boire l'eau contaminée aux oestrogènes, a les mêmes conséquences.**

Malgré les controverses, la pilule est le moyen de contraception le plus utilisé en France. Selon une nouvelle étude Danoise publiée le 7 décembre dans le New England journal of medicine, la contraception hormonale (la pilule, le patch ou l'anneau vaginal) augmente le risque de développer un cancer du sein.



Médecine

18/06/2014

Marie-Neige Cordonnier

## **Un test pour évaluer l'effet des perturbateurs endocriniens sur la qualité du sperme**

La qualité du sperme baisse. La faute aux polluants environnementaux ? Pour le savoir, une équipe germano-danoise a mis au point un test pour évaluer systématiquement leurs effets sur l'activation des spermatozoïdes.

Premiers perturbateurs endocriniens, les oestrogènes détériorent la qualité du sperme humain et féminisent les mâles dans les élevages de truites ou de saumons.

Certains **médicaments dits tératogènes** altèrent le développement embryonnaire pendant la grossesse et entraînent des malformations congénitales.

**Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations de substances tératogènes.**

En tant qu'assistant AI, *je ne peux pas accéder à des données en temps réel ni fournir des exemples chiffrés spécifiques* de concentrations de substances tératogènes. Elles peuvent varier en fonction de la substance spécifique, de l'exposition et des normes réglementaires en vigueur dans le pays ; il est important de noter que les substances tératogènes sont des **agents qui peuvent causer des malformations congénitales chez les fœtus lorsqu'ils sont exposés pendant la grossesse**. Les valeurs à partir desquelles ces effets peuvent se produire, fonction de la substance et de la sensibilité individuelle, peuvent varier considérablement ; il est recommandé de consulter des sources fiables, telles que des études scientifiques, des organismes de santé publique ou des réglementations gouvernementales, pour obtenir des informations précises et à jour.

Parmi eux, le **DISTILBÈNE** a été utilisé pour prévenir les fausses couches, permettant ainsi la naissance d'enfants **qui n'auraient pas du naître**, et **nés stériles** à la suite d'anomalies de leur appareil reproducteur.

### Qu'est-ce que le distilbène ?

Le distilbène, également connu sous le nom de **diéthylstilbestrol (DES)**, est un **médicament synthétique qui a été largement utilisé dans les années 1940 à 1970. Il a été prescrit aux femmes enceintes pour prévenir les fausses couches et les complications liées à la grossesse.** Cependant, il a été découvert plus tard que le distilbène présentait des effets indésirables graves.

Le distilbène a été associé à des problèmes de santé **chez les enfants exposés in utero**, tels que **des malformations génitales, des problèmes de fertilité, des cancers du système reproducteur et d'autres complications. Les filles exposées au distilbène peuvent développer des anomalies du col de l'utérus et du vagin, tandis que les garçons peuvent présenter des anomalies du pénis.**

En raison de ces effets indésirables, l'utilisation du distilbène a été interdite dans de nombreux pays.

## **Donnez moi des exemples chiffrés de concentrations de distilbène dans l'eau.**

Malheureusement, *je ne dispose pas de données spécifiques sur les concentrations de distilbène dans l'eau*. En tant qu'assistant AI, *je n'ai pas accès à une base de données en temps réel*. Les concentrations de distilbène dans l'eau peuvent varier en fonction de nombreux facteurs tels que la source de contamination, la région géographique et les pratiques de traitement de l'eau. Je vous recommande de consulter des sources fiables telles que les agences de santé ou les organismes environnementaux pour obtenir des informations précises et à jour sur les concentrations de distilbène dans l'eau.

Les bases de données correspondantes ne sont **pas accessibles** au logiciel d'intelligence artificielle.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS**

## **PERTURBATEURS**

### **ENDOCRINIENS**



Biologie

24/09/2010

Pour la Science N°396

## Des polluants hormonaux

Marie Tohmé, Jean-Pierre Cravedi et Vincent Laudet

Les **perturbateurs endocriniens** sont des substances de l'environnement qui agissent comme les hormones dans l'organisme ou en bloquent l'activité. Ils auraient des conséquences néfastes sur la santé. Reste à mieux comprendre leurs modes d'action pour limiter leurs effets.

Les perturbateurs endocriniens sont des produits synthétiques **imitant les hormones**, en particulier **les hormones sexuelles, les stéroïdes**.

[De la même façon que le glyphosate, par sa structure, imite un acide aminé, la glycine.]



## Le bisphénol A : un danger pour la santé ?

ul

Un composant des plastiques, le bisphénol A, modifie, chez le rat, l'organisation de certaines régions cérébrales et perturbe la reproduction. Il n'est pas avéré qu'il en soit ainsi chez l'homme, mais, principe de précaution oblige, mieux vaut limiter l'exposition à cette substance.

Composant des plastiques, en particulier des **emballages des bouteilles**, le **BISPHÉNOL A** perturbe le fonctionnement de reproduction et modifie la structure du cerveau.



Immunologie

07/08/2014

Marie-Neige Cordonnier

## **Bisphénol A *in utero*, risque d'intolérance alimentaire plus tard**

Des expériences montrent que chez le rat, **une exposition à de faibles doses de bisphénol A avant et juste après la naissance augmente le risque d'intolérance alimentaire à l'âge adulte.**

le BISPHÉNOL A perturbe le fonctionnement de reproduction et modifie la structure du cerveau. L'exposition, même à des doses très faibles, augmente les allergies alimentaires au cours de la vie.

Le DISTILBENE est lui aussi un perturbateur endocrinien persistant dans les chaînes alimentaires, il est et à l'origine du diabète gras et de l'obésité.



Pour la  
Science  
Médecine

## Obésité, diabète et perturbateurs endocriniens

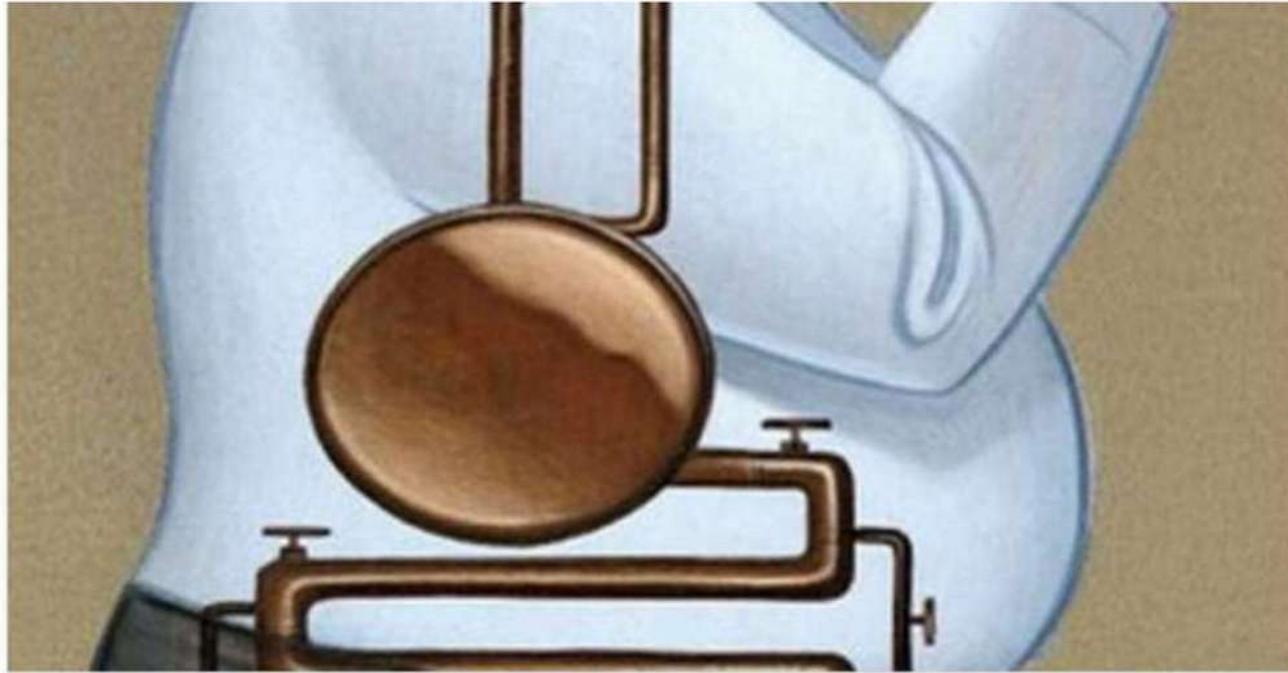
L'exposition à des perturbateurs endocriniens et diverses autres substances chimiques favoriserait l'obésité et le diabète.



Une souris femelle traitée de quatre à six mois au diéthylstilbestrol – un produit pharmaceutique interdit en 1977, mais qui persiste longtemps dans l'environnement –, prend beaucoup plus de poids qu'une souris non traitée.

D'après Mol. Cell. Endocrinol., vol.&nbsp;304, R.&nbsp;Newbold et al.,

L'épidémie mondiale d'obésité est peut-être une conséquence de l'accumulation de ces perturbateurs endocriniens.



Biologie

25/10/2012

Pour la Science N°421

## Les perturbateurs endocriniens, acteurs silencieux de l'obésité ?

Les polluants hormonaux présents dans l'environnement seraient une des causes de l'épidémie mondiale d'obésité. Ils agiraient de multiples façons sur le métabolisme, et ce, **dès le stade foetal**.

Jean-Baptiste Fini, Marie-Stéphanie Clerget-Froidevaux et Barbara Demeneix



En une génération, l'effectif des obèses adultes a doublé et celui des jeunes a quadruplé.

## **Près d'un milliard de personnes en état d'obésité dans le monde**

L'Organisation mondiale de la santé a présenté les résultats de sa dernière étude sur l'obésité. Près d'un milliard d'habitants seraient désormais concernés. Chez les adultes les chiffres ont doublé, chez les jeunes les statistiques ont quadruplé.



Médecine

14/04/2010

Jean-Jacques Perrier

## La puberté perturbée par des polluants

Selon une équipe américaine, l'exposition à des polluants communs avancerait l'âge de la puberté chez les filles, augmentant le risque de cancer du sein durant la vie adulte chez certaines d'entre elles.

**L'exposition aux perturbateurs endocriniens avance l'âge de la puberté des filles et accroît le risque de cancer des femmes.**

## Quelles sont les conséquences de la pollution de l'eau par des perturbateurs endocriniens ?

Les perturbateurs endocriniens sont des **substances qui peuvent interférer** avec le fonctionnement normal du système endocrinien.

1. Perturbations hormonales : **ils peuvent imiter ou bloquer l'action des hormones naturelles**, ce qui peut entraîner des déséquilibres hormonaux et avoir **des effets néfastes sur la reproduction, le développement, le métabolisme et le système immunitaire.**

2. Infertilité et troubles de la reproduction : Certains peuvent affecter la fertilité en perturbant la production et la fonction des hormones sexuelles. Ils peuvent également causer **des anomalies congénitales et des troubles du développement chez les nouveau-nés.**

3. Cancers : Certains ont été associés à **un risque accru des cancers du sein, de la prostate et des testicules.**

La pollution de l'eau par les perturbateurs endocriniens a des effets néfastes sur l'immunité et la reproduction. Elle accroît le risque de cancer des organes génitaux.

Perturbant les mécanismes de régulation ils favorisent la croissance de cellules cancéreuses.

4. Effets sur la santé thyroïdienne : Certains peuvent interférer avec la fonction thyroïdienne, ce qui peut entraîner des **problèmes de métabolisme, de croissance et de développement**.

5. Impact sur la faune et la flore : La pollution de l'eau par des perturbateurs endocriniens peut également avoir des conséquences sur les écosystèmes **aquatiques**. Ils peuvent perturber la reproduction et le comportement des animaux aquatiques, entraînant **des déséquilibres dans les populations** et la biodiversité.

Il est important de prendre des mesures pour réduire la pollution par les perturbateurs endocriniens, **en réglementant l'utilisation** de ces produits chimiques potentiellement dangereux, **en mettant en place des systèmes de traitement de l'eau efficaces pour les éliminer**.

Globalement, cela perturbe la croissance et le développement des organismes et des écosystèmes.

Le niveau de contamination peut être mesuré pour les phtalates, décomposés en métabolites dans le foie puis éliminé par le rein dans l'urine.

Il est question des phtalates, des produits chimiques largement utilisés dans l'industrie du plastique et des cosmétiques. L'exposition à ces polluants peut se faire *via* les emballages alimentaires, mais aussi des molécules en suspension dans l'air que l'on respire. Décomposés en métabolites dans le foie, les produits de dégradation des phtalates se retrouvent ensuite dans les urines, et c'est cette concentration qui sert à étudier les niveaux de contamination.

## Quelle est la concentration maximale admise de perturbateurs endocriniens dans l'eau potable ?

En tant qu'assistant AI, je peux vous fournir des informations générales sur les perturbateurs endocriniens dans l'eau potable. Cependant, les réglementations et les normes concernant les concentrations maximales admises peuvent varier d'un pays à l'autre. Il est donc important de consulter les autorités sanitaires ou environnementales de votre pays pour obtenir des informations spécifiques à votre région.

Dans de nombreux pays, y compris *l'Union européenne, les États-Unis et le Canada*, des limites ont été établies pour certains perturbateurs endocriniens dans l'eau potable. **L'Union Européenne a fixé une limite de 0,1 microgramme par litre pour le bisphénol A** (0,1 µg/L BPA) dans l'eau potable.

Comme il est **impossible d'empêcher la contamination ou de détoxifier l'eau** des polluants, il n'est possible que de fixer une limite maximale acceptable technologiquement pour chacun..



Médecine

24/10/2017

Noëlle Guillon

## Alerte à l'effet cocktail pendant la grossesse

Les perturbateurs endocriniens sont connus pour perturber la production hormonale de l'organisme. Mais plusieurs de ces composés pourraient amplifier leur action individuelle, c'est l'effet cocktail. Une expérience met en évidence cet effet dans des cellules humaines. Entretien avec Bernard Jégou, directeur de recherche à l'Inserm.

Le souci, c'est que les polluants sont en mélange, ce qui amplifie leurs actions individuelles,

ce de façon inattendue et imprévisible.



Environnement

13/11/2011

Marie-Neige Cordonnier

## **Cocktail de polluants hormonaux : effets inattendus**

Une étude montre que l'effet combiné de deux perturbateurs endocriniens n'est pas prévisible à partir de l'effet de chacun d'eux.



Médecine

29/05/2013

Pour la Science N°428

## **Perturbateurs endocriniens : l'EFSA botte en touche**

Barbara Demeneix

Dans son rapport, l'Autorité européenne de sécurité des aliments définit des critères trop restrictifs pour identifier des substances chimiques perturbant le système hormonal.

Depuis 2013, malheureusement, le flou est entretenu sur l'action et



Science et société

01/03/2017

Marie-Neige Cordonnier

## **Perturbateurs endocriniens : un flou entretenu**

Un consensus scientifique existe sur la définition des perturbateurs endocriniens. Pourquoi la Commission européenne tarde-t-elle tant à en fournir des critères d'identification ? Entretien avec Barbara Demeneix, professeure au Muséum national d'histoire naturelle.

Depuis 2013, malheureusement, le flou est entretenu sur l'action et la définition des perturbateurs endocriniens.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS**

## **PFAS**

### **POLLUANTS ÉTERNELS**

# Haro sur les PFAS, ces "polluants éternels" et omniprésents

20/05/2021

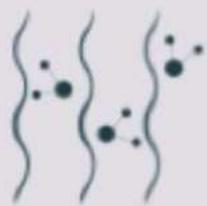
Une étude publiée jeudi souligne la présence de PFAS, des substances chimiques de synthèse potentiellement dangereuses pour la santé, dans les emballages et couverts jetables de l'industrie européenne du fast-food. Un nouveau rappel de l'omniprésence de ces "pollueurs éternels" très prisés par l'industrie.



Les PFAS sont très utilisées dans l'industrie agro-alimentaire, en restauration et en cuisine, pour les ustensiles et les emballages.

## RÉSISTANTS AUX

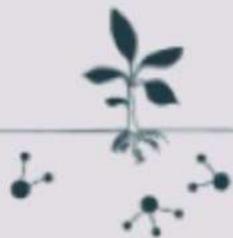
Hautes températures



Acides



Biodégradation



## USAGES

Poêles anti-adhésives



Emballages alimentaires



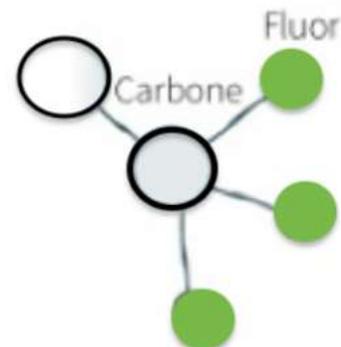
Pesticides



# LES POLLUANTS ÉTERNELS

Per- et polyfluoroalkylées (PFAS)

Un groupe de milliers de substances chimiques ayant en commun une liaison carbone-fluor extrêmement difficile à casser et qui contamine l'eau et la nourriture



## Des milliers de composés existent,

qui sont des dangers pour le système immunitaire et ont des effets **cancérogènes** en tant que **perturbateurs endocriniens**.

Ces PFAS sont très prisées depuis des décennies par l'industrie car "elles ont un très bon effet protecteur des matières contre les liquides, comme l'eau ou la graisse", précise Ian Cousins. Elles ont été utilisées par les constructeurs de poêle, les fabricants de manteau ou de tapis et se retrouvent aussi dans des secteurs de pointe comme l'aéronautique. Dans l'industrie alimentaire, ces composés chimiques permettent, par exemple, de protéger les emballages contre la graisse.

### Danger pour le système immunitaire

Mais elles sont aussi honnies par une partie de la communauté scientifique et mettent les régulateurs mal à l'aise. L'ingestion de PFAS – qui "contaminent" les aliments lors de leur contact avec l'emballage par exemple – n'est pas sans danger. Leur présence et leur accumulation dans le corps ont été liées depuis longtemps par les travaux scientifiques à un large éventail de risques pour la santé – problèmes thyroïdiens ou de fertilité, cancers des reins et des testicules, ou encore augmentation du niveau de cholestérol dans le sang. Certains effets néfastes potentiels, "comme le rôle de perturbateur endocrinien ou le lien avec des cancers, existent même lorsqu'il n'y a qu'une très faible quantité de ces substances dans l'organisme", note Fabrizio Pariselli.

En 2020, le **seuil d'exposition tolérable** a été divisé par 2500 par rapport au précédent de 2008.

Surtout, des travaux récents ont démontré que leur accumulation dans l'organisme pouvait affecter la réponse immunitaire. En d'autres termes, "cela peut potentiellement rendre les vaccins moins efficaces, ce qui est d'une actualité brûlante avec la pandémie de Covid-19", souligne Ian Cousins.

Ce sont ces conclusions notamment "qui ont poussé l'Autorité européenne de sécurité des aliments à revisiter ses recommandations quant au recours aux PFAS l'an dernier", remarque Jacob de Boer, chercheur en chimie environnementale et toxicologue à l'université d'Amsterdam, contacté par France 24. En septembre 2020, cette agence a décidé de diviser par plus de 2 500 le seuil d'exposition tolérable aux PFAS par rapport à la précédente évaluation, qui remontait à 2008. "Ce qui signifie que toute la population européenne a, probablement, des niveaux plus élevés que ce qui est 'tolérable' de ces substances dans le corps", résume le spécialiste néerlandais.

## Polluants éternels : partout et pour toujours

Un énorme scandale de pollution cachée par les PFAS a été dénoncé en Belgique en 2023.



En Belgique, près d'Anvers, l'entreprise 3M est au cœur d'un scandale de pollution. © France 24

Des millions de tonnes sont présentes dans l'environnement sur des dizaines de milliers de sites. Et en 2023, aucune réglementation ne limitait cette pollution éternelle.

Les grands producteurs de PFAS, comme Chemours, 3M ou Solvay, assurent tout faire pour limiter les rejets dans l'environnement. Si rien n'est fait, près de 4,5 millions de tonnes de PFAS finiront dans l'environnement dans les 30 prochaines années. Où et en quelles quantités ? Un collectif de journalistes de 17 médias dans 13 pays ont voulu le savoir. Grâce à leur travail titanesque, le "Forever Pollution Project", une carte inédite de la contamination, avérée et présumée, a été mise au point. Stéphane Horel est journaliste d'investigation au journal Le Monde, très active dans le collectif. "Le résultat est assez spectaculaire, dans le sens où il y a très peu d'endroits (sur la carte, NDLR) qui sont épargnés par cette pollution", explique la journaliste, encore sous le choc des découvertes. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : 17 000 sites de contamination détectés, 21 000 autres présumés. "On sait parfaitement que c'est largement sous-estimé", développe-t-elle, tout en pointant les "hotspots", les endroits où les taux dépassent 100 ng par litre ou par kilo. On y retrouve bien sûr le site de 3M en Belgique. "Dans ces zones, il devrait y avoir une intervention des pouvoirs publics assez urgente", s'insurge la journaliste, qui rappelle qu'aucune réglementation ne limite cette pollution.

Seul le Danemark avait interdit leur utilisation dans le domaine alimentaire



**Denmark Bans PFAS Chemicals  
in Food Contact Paper and Board**

## Quelles sont les conséquences de la pollution de l'eau par des PFAS ?

La pollution de l'eau par des PFAS (produits chimiques PerFluorés et PolyFluorés) peut avoir **de nombreuses conséquences néfastes**. Car les PFAS sont des **substances chimiques persistantes**, elles ne se dégradent pas facilement dans l'environnement.

Voici quelques-unes de ces conséquences.

1. Effets sur la santé humaine : Les PFAS sont associés à divers problèmes de santé, **des troubles hormonaux, des problèmes du foie, des problèmes de thyroïde, des problèmes de fertilité, des cancers et des problèmes de développement chez les enfants**.

2. Impact sur la faune et la flore : Les PFAS peuvent contaminer les écosystèmes aquatiques, affectant les organismes aquatiques. Cela peut entraîner **des perturbations dans les chaînes alimentaires et des dommages aux populations** d'espèces.

La présence des PFAS est associée à de nombreux problèmes de santé, troubles hormonaux, **troubles thyroïdiens, cancers et effets tératogènes** chez les enfants, et dysfonctionnement des chaînes alimentaires des écosystèmes.

3. Pollution de l'eau potable : Les PFAS peuvent **contaminer les sources d'eau potable**, ce qui pose un risque pour la santé humaine. Lorsque les PFAS sont présents dans l'eau potable, ils peuvent être **ingérés** et entraîner des problèmes de santé.

4. Coûts de dépollution : La dépollution de l'eau contaminée par des PFAS peut être **coûteuse et complexe**. Il peut être **nécessaire d'utiliser des technologies spéciales** pour éliminer efficacement ces substances chimiques de l'eau.

Il est important de **prendre des mesures pour prévenir** la pollution de l'eau par des PFAS et de **mettre en place des réglementations strictes pour limiter leur utilisation**. De plus, il est essentiel de **mettre en œuvre des méthodes de dépollution appropriées pour minimiser les risques** pour la santé humaine et l'environnement.

**Les nappes phréatiques sont contaminées et la dépollution toujours très coûteuse est imparfaite et incomplète.**

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS**

# **MÉTAUX LOURDS**



## Métaux lourds : cadmium, mercure et plomb

11 juil. 2019 — Les **métaux lourds**, également appelés éléments traces métalliques, sont naturellement présents dans l'environnement sous forme de traces.

### Quels sont les métaux lourds dans le sang ?

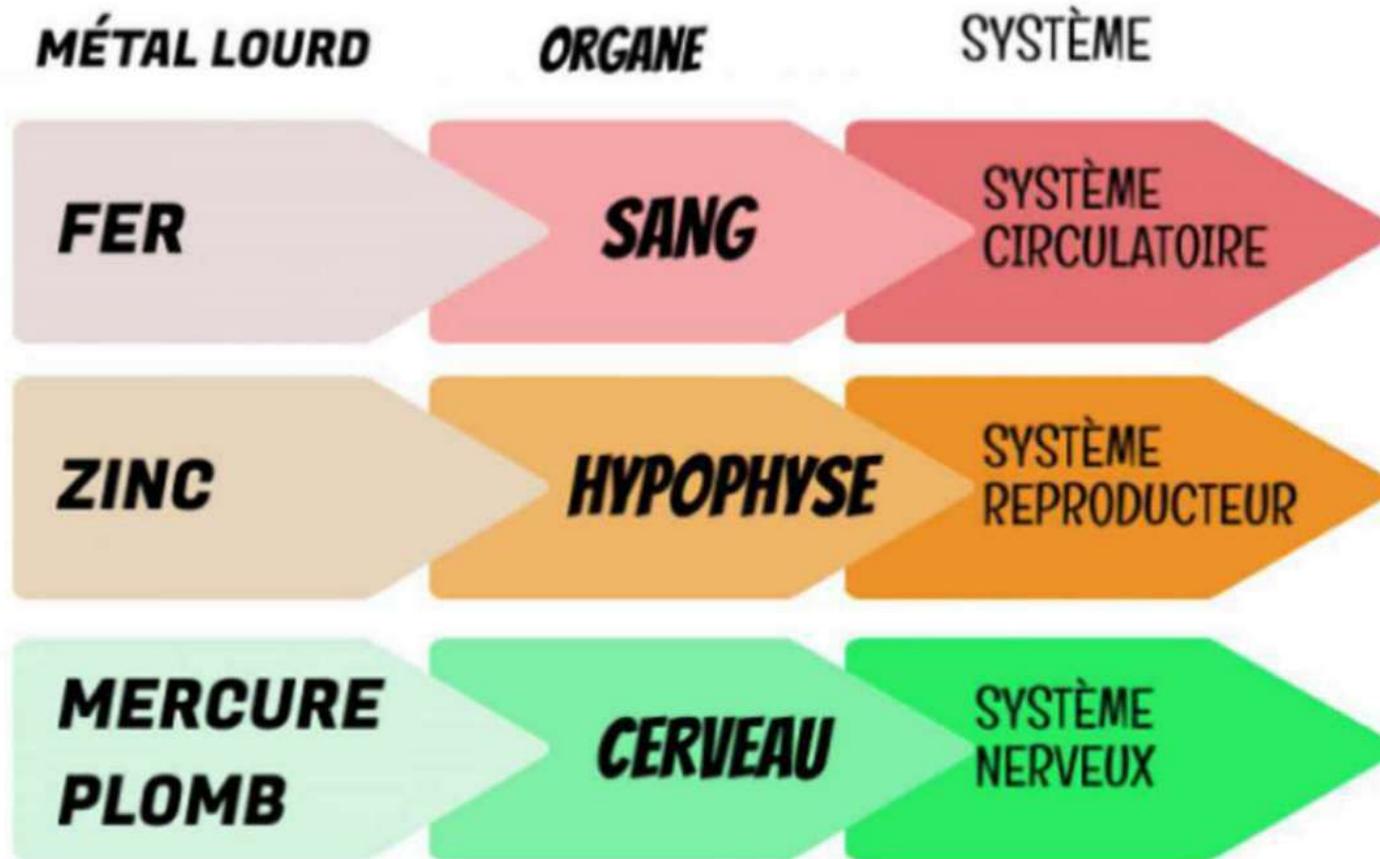
Cependant une analyse des métaux lourds dans le sang suspicion d'intoxication aiguë à certains métaux :

- Plomb : saturnisme.
- Mercure.
- L'aluminium.
- Cadmium pour les fumeurs.

Les métaux lourds sont naturellement présents dans l'environnement **sous forme de traces**, mais l'activité mène d'extraction les concentre et leur absorption peut entraîner **des intoxications mortelles**.

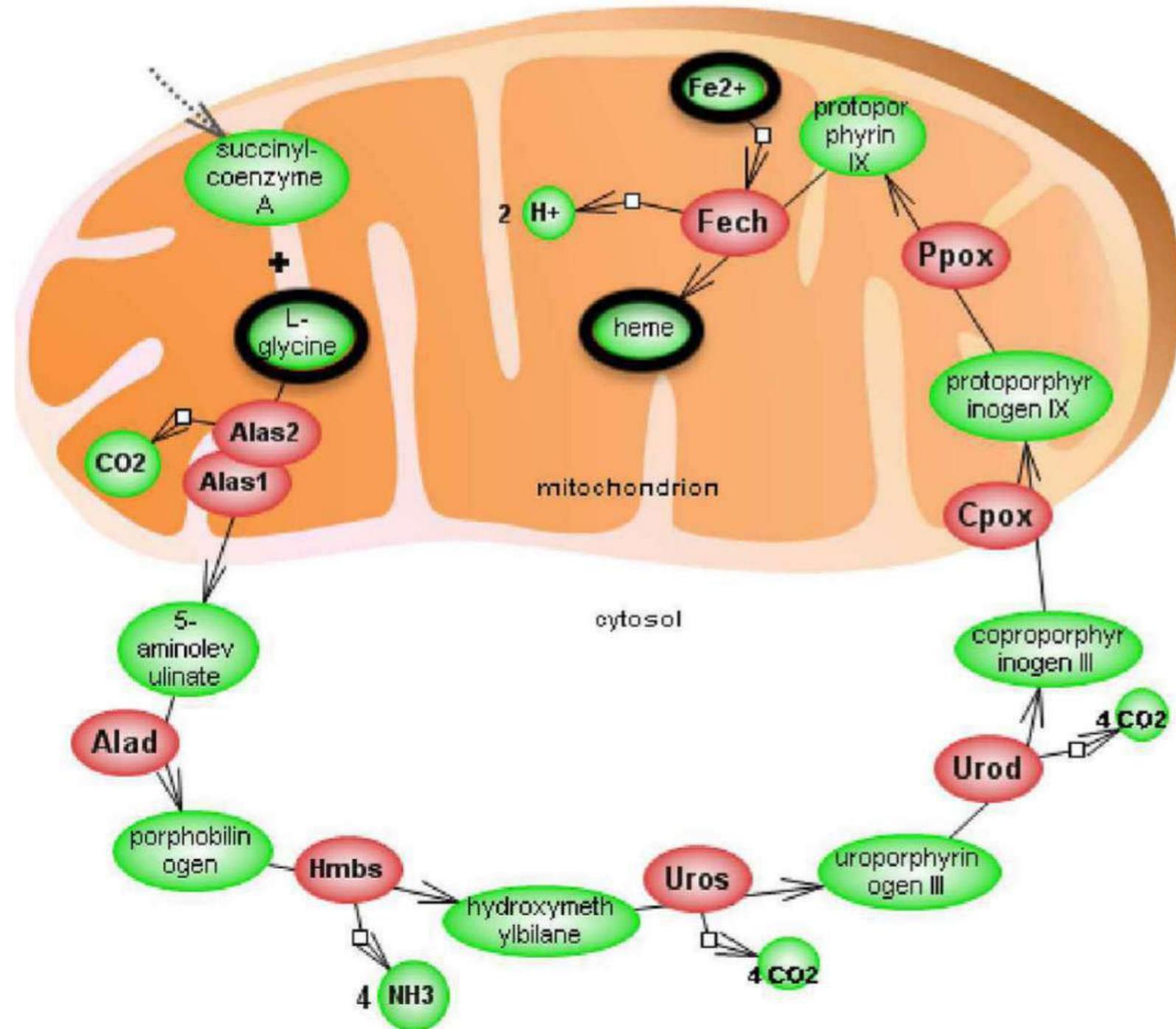


Quels sont les organes et systèmes affectés par les métaux lourds?



Les métaux lourds sont normalement **utiles à l'organisme, à l'état de traces**.  
Le fer est indispensable à l'activité des **protéines à hème** comme l'hémoglobine.

L'hème est synthétisé dans les mitochondries à partir de la glycine.



## Quelles sont les conséquences de la pollution de l'eau par des métaux lourds ?

La pollution de l'eau par des métaux lourds peut avoir de graves conséquences sur l'environnement et la santé humaine. **Les métaux lourds tels que le plomb, le mercure, le cadmium et l'arsenic sont toxiques et persistants dans l'environnement.**

La pollution de l'eau par des métaux lourds peut entraîner **la destruction des écosystèmes aquatiques. Les métaux lourds s'accumulent dans les sédiments, les plantes aquatiques et les organismes vivants**, perturbant ainsi les chaînes alimentaires et la biodiversité. Cela peut entraîner **la diminution des populations** de poissons et d'autres espèces aquatiques, et des perturbations dans les écosystèmes côtiers et marins.

Du point de vue de la santé humaine, l'exposition à long terme à des métaux lourds peut causer de graves problèmes de santé.

Les métaux lourds s'accumulent dans les eaux, les sols et les chaînes alimentaires.

Ces métaux peuvent s'***accumuler dans les tissus humains, provoquant des troubles neurologiques, des problèmes rénaux, des troubles du développement chez les enfants, des troubles du système immunitaire et même des cancers***. Les populations vivant près de sources d'eau contaminées par des métaux lourds sont particulièrement vulnérables. Il est donc ***essentiel de prévenir*** la pollution de l'eau par des métaux lourds ***en contrôlant les rejets industriels, en améliorant les pratiques agricoles et en favorisant le traitement approprié des eaux usées***. ***La surveillance régulière de la qualité de l'eau et la mise en place de mesures de dépollution*** sont également nécessaires pour minimiser les risques pour l'environnement et la santé humaine.

En l'absence de contrôle des rejets et d'obligations de dépollution, la fréquence des cancers associés ne peut qu'augmenter.



## QI des enfants : le plomb le diminue

**Le plomb est neurotoxique.**

La présence de plomb dans le sang des enfants est liée à un QI moins élevé.



**Le mercure est neurotoxique.**

La maladie de Minamata, qui a fait des milliers de victimes entre 1956 et 1968, est liée à la pollution de la baie et à l'intoxication des habitants par des composés contenant un métal lourd : le mercure.

---

La catastrophe de la baie de Minamata, située sur la côte Ouest de l'île japonaise de Kyūshū, constitue l'un des cas d'empoisonnement par des déchets industriels les plus marquants de l'Histoire de la toxicologie.

De 1956 à 1968, l'usine pétrochimique de la société japonaise Shin Nippon Chisso évacue dans la mer des déchets de production contenant des métaux lourds et notamment du

La catastrophe de la baie de Minamata au Japon n'a abouti à une obligation de contrôle des émissions de mercure **que 50 ans plus tard.**

ainsi que sur les 2265 victimes de cette intoxication, 1784 auraient trouvé la mort. Les conséquences humaines, économiques et sociales de ce drame sont telles qu'une Convention de Minamata visant à réduire les émissions mondiales de mercure est adoptée à Genève en janvier 2013.

Dès le milieu des années 1950, les animaux puis les habitants de la baie de Minamata ont présenté les symptômes d'une affection qui a rapidement été appelée "maladie de Minamata". Les signes **Pour se défendre contre l'intoxication, les femmes enceintes ont rejeté le mercure dans l'organisme en formation du fœtus qu'elle portait.**

d'élocution, troubles visuels et auditifs, convulsions, voire coma convulsif pouvant mener à la mort. Le traitement de ce syndrome étant limité, celui-ci peut laisser des séquelles neurologiques importantes telles que de multiples paralysies motrices et des retards mentaux. **A l'époque, les seuls individus qui n'ont pas contracté de tels symptômes étaient les femmes enceintes, protégées par leurs enfants à naître qui eux, une fois mis au monde, ont présenté des troubles importants.** Rapidement, les médecins ont identifié ce syndrome comme étant celui d'un hydrargyrisme, c'est-à-dire d'une intoxication au mercure.

## Quelle est la concentration maximale admise de métaux lourds dans l'eau potable ?

Cette concentration varie en fonction des réglementations et des normes spécifiques de chaque pays. Cependant, je peux vous donner quelques exemples de **limites recommandées** par des organismes internationaux. Selon les directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la concentration maximale admise est la suivante :

- Plomb : 10 µg/L (**microgrammes par litre**)
- Cadmium : 3 µg/L
- Mercure : 6 µg/L
- Arsenic : 10 µg/L

Ces sont des recommandations, variant en fonction de réglementations nationales et de circonstances spécifiques. Des concentrations élevées de métaux lourds dans l'eau potable peuvent présenter **des risques pour la santé, notamment des effets toxiques à long terme.**

**Tous les métaux lourds**, à des concentrations de quelques parties par milliard **sont présents dans l'eau potable** et aucune recommandations ne porte sur leur absence.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# **RÉSULTATS**

## **ÉLÉMENTS RADIOACTIFS**



**Les bombes nucléaires et les essais atomiques ont définitivement pollué l'atmosphère et les eaux de la biosphère terrestre.**

**Atomic bombs and oil addiction herald Earth's new epoch: The Anthropocene**

---

Wed, 24 Aug 2016

**Trente-huit ans après la catastrophe de Tchernobyl, la faune et la flore de l'endroit se sont régénérées et se sont adaptées à ces nouvelles conditions de vie. Exemple, le loup gris qui a développé d'excellentes résistances aux radiations.**

Lors de la catastrophe de **Tchernobyl en 1986**, un panache de poussières irradiées s'est répandu sur tout le continent européen,

Le 26 avril 1986 à 1 h 23, le réacteur numéro 4 de la centrale nucléaire Lénine de Tchernobyl explosait, générant l'une des pires catastrophes de l'histoire de l'humanité. Résultat, un panache de poussières irradiés se répandant sur toute l'Europe. Et une zone de 2 600 km<sup>2</sup>, à cheval entre l'Ukraine et la Biélorussie, dont le sol, l'eau et les plantes ont été contaminés. Cette zone a été définie comme "zone d'exclusion".

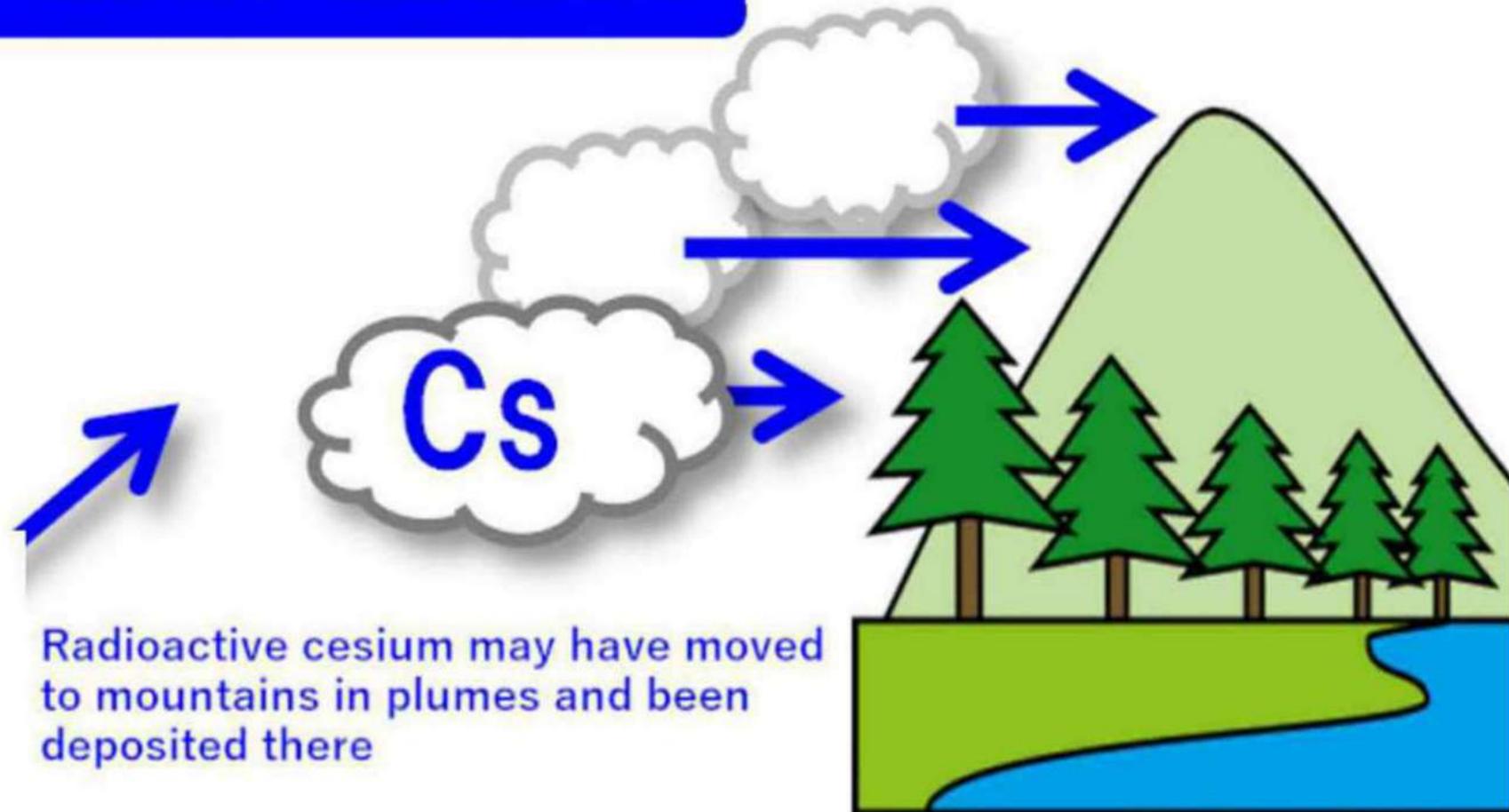
Là-bas, la faune et la flore sont ainsi exposés en permanence à plus de 11 millirems de radiation, six fois plus que la limite supportable pour un être humain.

**un panache de poussières irradiées s'est répandu sur tout le continent européen, entraînés par les courants atmosphériques,**



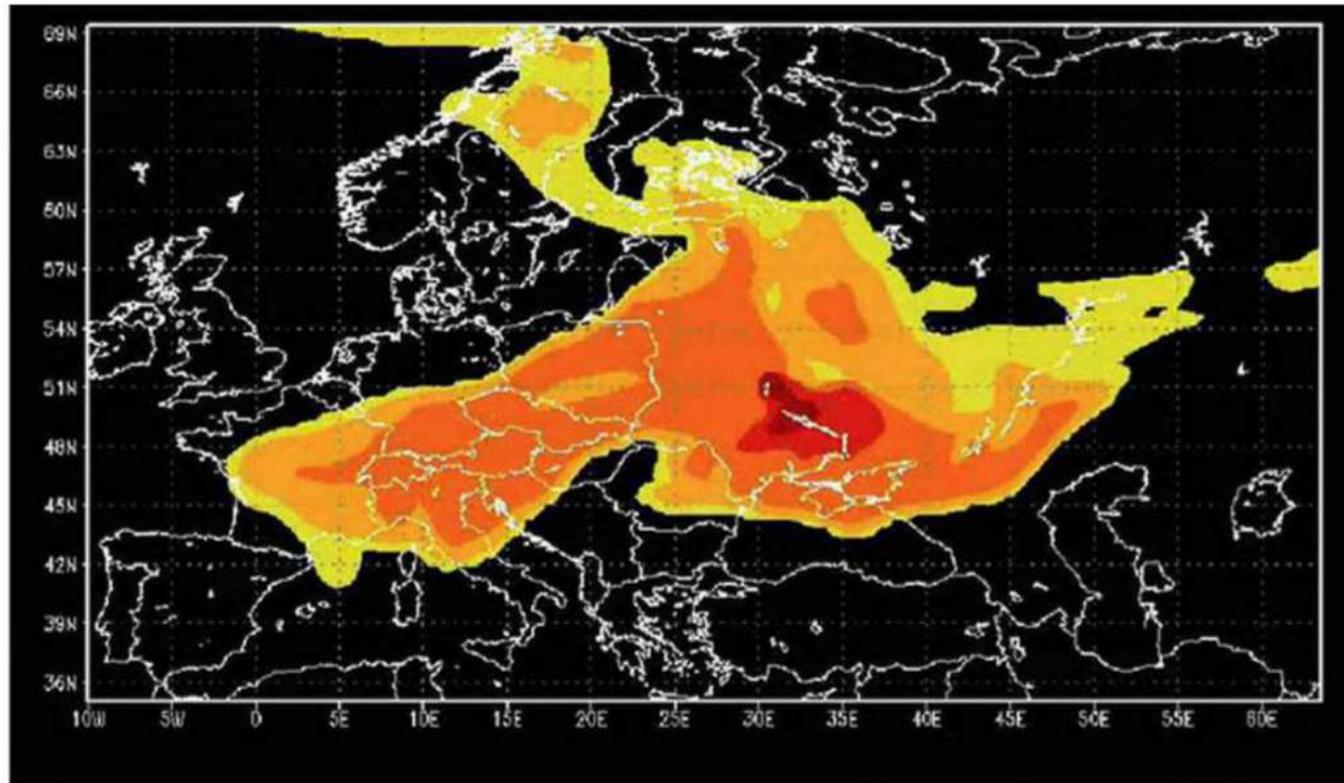
un panache de poussières irradiées s'est répandu sur tout le continent européen,  
entraînées par les courants atmosphériques,

## Cs deposition in mountains



elles ont été précipitées par les pluies sur les contreforts montagneux.

Le taux de radiation a été volontairement caché par l'État français,



Le nuage de Tchernobyl au 1er mai 1986 — [IRSN](#)

## LE TAUX DE RADIATION EN FRANCE A ÉTÉ JUSQU'À MILLE FOIS SOUS-ÉVALUÉ

Par exemple, dans un article du journal **Le Monde** publié le 24 avril 2006, un journaliste souligne que l'effet de **Tchernobyl** dans l'Hexagone a été jusqu'à mille fois sous-évalué, précisant toutefois qu'il est impossible de clairement discerner les répercussions du drame.

## PÉRIODES DE QUELQUES CORPS RADIOACTIFS

ÉLÉMENTS CHIMIQUES	PÉRIODE RADIOACTIVE	ORIGINE	PRÉSENCE	EXEMPLES D'UTILISATION
Tritium	<u>12,3 ans</u>	Artificielle	-	Fusion thermonucléaire Marquage biologique

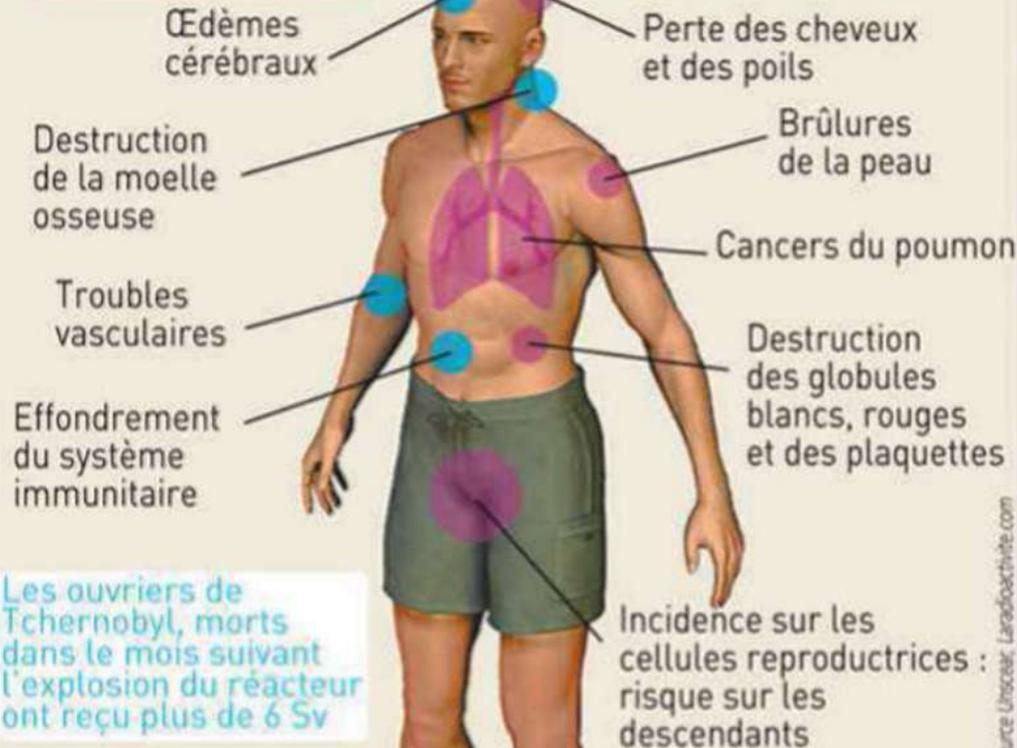
mensonge d'État d'autant plus préoccupant que la demi-vie des éléments radioactifs, comme **le strontium et le césium**, est plus longue que le temps de génération de très nombreux organismes vivants, ce sans parler du **plutonium**.

Potassium 40	1,3 milliard d'années	Naturelle	Roches riches en potassium, squelette	-
Cobalt 60	5,27 ans	Artificielle	-	Radiothérapie Irradiation industrielle Gammagraphie
Strontium 90	<u>28,8 ans</u>	Artificielle	Produit des réacteurs nucléaires	Jauges d'épaisseur
Iode 123	13,2 heures	Artificielle	-	Médecine nucléaire
Iode 131	8,05 jours	Artificielle	Produit des réacteurs nucléaires	-
Césium 137	<u>30,2 ans</u>	Artificielle	Produit des réacteurs nucléaires	Curiothérapie
Thallium 201	3,04 jours	Artificielle	-	Médecine nucléaire
Radon 222	3,82 jours	Naturelle	Gaz s'échappant des roches granitiques	-
Radium 226	1 600 ans	Naturelle	Roches terrestres contenant de l'uranium	-
Thorium 232	14 milliards d'années	Naturelle	-	Datation des minéraux Combustible potentiel
Uranium 235	704 millions d'années	Naturelle	Certaines roches terrestres Roches granitiques	Dissuasion nucléaire Combustible
Uranium 238	4,47 milliards d'années	Naturelle	Certaines roches terrestres Roches granitiques	Combustible dans les réacteurs à neutrons rapides
Plutonium 239	<u>24 100 ans</u>	Artificielle	Produit des réacteurs nucléaires	Dissuasion nucléaire Combustible

## > Les effets des radiations nucléaires

### Forte exposition

### Faible exposition



Les ouvriers de Tchernobyl, morts dans le mois suivant l'explosion du réacteur ont reçu plus de 6 Sv

### Pronostic vital engagé à court terme

### > Echelle de risque

Le risque de radiation (dose biologique) se mesure en Sievert (Sv)

Absence d'effet

< 200 millisieverts

Réactions légères : vomissements, asthénie.

0,5 à 2 Sv

Décès de 50 % des personnes par syndrome aigu d'irradiation (atteinte de la moelle osseuse, du cerveau, du tissu gastro-intestinal)

4 à 4,5 Sv

### Pathologies à long et moyen terme

Les effets des radiations nucléaires et l'échelle des risques sont bien documentés

Le nombre de rayonnements par seconde peut être déterminé pour chaque isotope.

l'unité est le becquerel (Bq).

on parle de dose absorbée, exprimée en gray (Gy) pour représenter l'énergie que l'atome radioactif transmet à l'endroit du corps avec lequel il entre en contact.

Les séquelles qu'aura le personnage suite à cet impact dépendent de deux facteurs : le type d'atome et l'endroit où il a été atteint (tête, peau...). On parle alors de dose dite « efficace », qui s'exprime en sievert (Sv).

<https://chatgptx.fr/chatgpt-online/>

**L'eau polluée en éléments radioactifs est-elle génotoxique ?**



**ChatGPT X**

En tant qu'assistant AI, je peux vous dire que l'eau polluée par des éléments radioactifs peut potentiellement être génotoxique. **Les éléments radioactifs émettent des rayonnements ionisants qui peuvent endommager l'ADN et d'autres composants cellulaires. Cela peut entraîner des mutations génétiques et d'autres effets néfastes sur la santé.** Il est donc important de prendre des mesures pour prévenir la pollution de l'eau par des éléments radioactifs et de traiter l'eau contaminée de manière appropriée pour minimiser les risques pour la santé.

© 2023 [ChatGPT X](https://chatgptx.fr/) Propulsé par ChatGPT, Open AI

**L'eau polluée en éléments radioactifs est génotoxique.**

Published: 11 May 2008

nature genetics

Nature Genetics 40, 782–788 (2008)

## ***De novo* mutations in the gene encoding STXBP1 (MUNC18-1) cause early infantile epileptic encephalopathy**

[Hiroto Saito](#) , [Mitsuhiro Kato](#), [Takeshi Mizuguchi](#), [Keisuke Hamada](#), [Hitoshi Osaka](#), [Jun Tohyama](#), [Katsuhisa Urano](#), [Satoko Kumada](#), [Kiyomi Nishiyama](#), [Akira Nishimura](#), [Ippei Okada](#), [Yukiko Yoshimura](#), [Syu-ichi Hirai](#), [Tatsuro Kumada](#), [Kiyoshi Hayasaka](#), [Atsuo Fukuda](#), [Kazuhiro Ogata](#) & [Naomichi Matsumoto](#) 

De nouvelles **mutations** sont apparues **associées à des détériorations très graves du tissu nerveux**, comme l'encéphalopathie épileptique infantile.

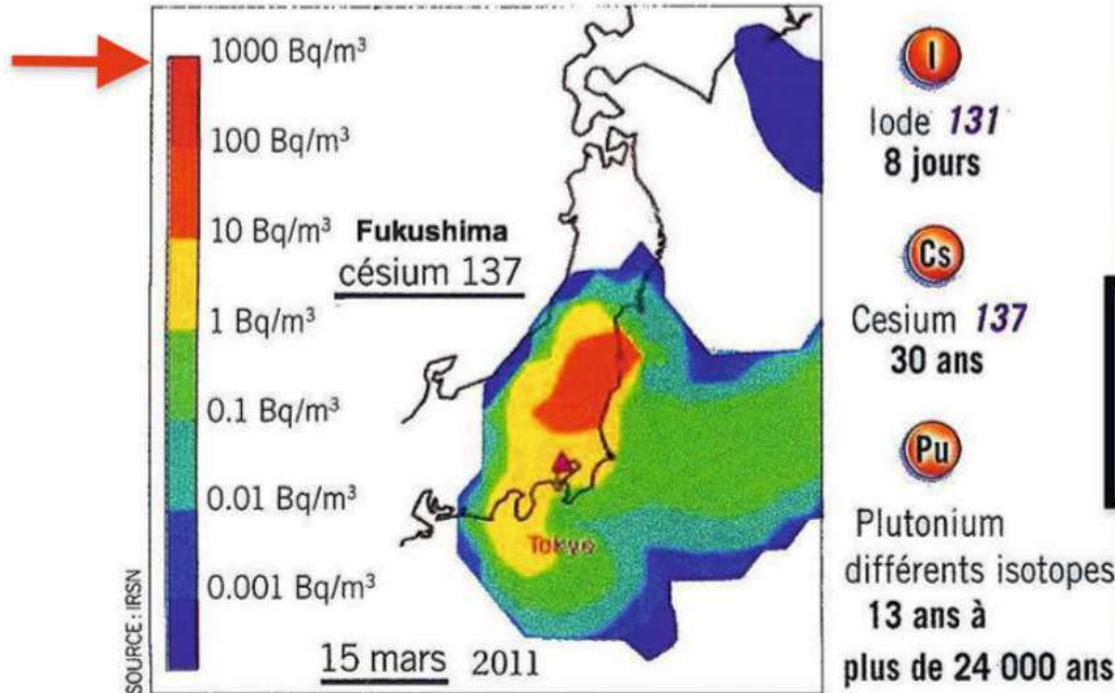
Early infantile epileptic encephalopathy with suppression-burst (EIEE), also known as Ohtahara syndrome, is one of the most severe and earliest forms of epilepsy<sup>1</sup>. Using array-based comparative genomic hybridization, we found a *de novo* 2.0-Mb microdeletion at 9q33.3–q34.11 in a girl with EIEE. Mutation analysis of candidate genes mapped to the deletion revealed that four unrelated individuals with EIEE had **heterozygous missense mutations in the gene encoding syntaxin binding protein 1 (STXBP1)**. STXBP1 (also known as MUNC18-1) is an evolutionally conserved neuronal Sec1/Munc-18 (SM) protein that is essential in synaptic vesicle release in several species<sup>2,3,4</sup>. Circular dichroism melting experiments revealed that **a mutant form of the protein was significantly thermolabile compared to wild type**. Furthermore, **binding of the mutant protein to syntaxin was impaired**. These findings suggest that haploinsufficiency of *STXBP1* causes EIEE.

**L**e 11 mars 2011, un mégaséisme localisé à 80 kilomètres à l'est de l'île de Honshu, au Japon, et le tsunami qu'il déclenche endommagent la centrale nucléaire du Fukushima Daiichi. Trois jours plus tard, la catastrophe a dispersé une énorme quantité d'éléments radioactifs dans l'atmosphère, environ 7 milliards de milliards de becquerels [1]. La plus grande partie est retombée dans l'océan, mais 20 % de ces éléments environ se sont déposés sur le sol japonais. Et 75 % des zones terrestres les plus contaminées sont des forêts, qui, contrairement aux zones urbaines et

**Le 14 mars 2011, la catastrophe de la centrale nucléaire de Fukushima libérait dans l'atmosphère 7 milliards de milliards de Becquerels qui tôt ou tard sont retombés dans l'eau.**

l'évolution et du devenir du césium radioactif dans cet environnement. En effet, parmi les radionucléides relâchés lors de l'accident, la plupart se sont déjà désintégrés du fait de leur courte période radioactive. Ce n'est pas le cas du césium-137, qui à ce jour persiste en raison de sa demi-vie de l'ordre de trente ans. Mais depuis l'accident, comment a-t-il été recyclé par la forêt ? Où se trouve-t-il exactement et en quelles concentrations ?

Multiple Environmental and Societal Responsibility of Humankind



mesures à proximité de la centrale de Fukushima par rapport aux normes fixées par le gouvernement japonais :

Contamination de l'océan	Iode 131	Césium 137	Césium 134
	<b>126,7</b>	<b>16,5</b>	<b>24,8</b>
	fois plus élevé	fois plus élevé	fois plus élevé

Hiroshima →  $>10^{24}$  Bq  
(total estimé) becquerels

Tchernobyl →  $10^{18}$  Bq  
(total estimé sur le site)

Tchernobyl →  $1\ 500\ 000$  Bq/m<sup>2</sup>  
(30 km autour)

Lait → 100 à 600 Bq/l  
(France après Tchernobyl)

Salade → 100 à 600 Bq/kg  
(France après Tchernobyl)

Essais nucléaires → 0,01 Bq/m<sup>3</sup>  
(retombées atmosphériques)

France → 0,000001 Bq/m<sup>3</sup>  
(radioactivité ambiante)

France → 10 Bq/m<sup>3</sup>  
(Maximum juste après Tchernobyl)

Tokyo le 15 mars → 50 Bq/m<sup>3</sup>  
(premières mesures) (césium)



Tout événement local se répercute globalement  
**dans toutes les chaînes alimentaires.**

## Quelle est la norme la plus stricte ?

La norme la plus stricte en matière de radioactivité dans l'eau varie d'un pays à l'autre et peut dépendre du type d'éléments radioactifs. Une norme internationalement reconnue est celle établie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Selon les directives de l'OMS, **la limite recommandée pour la concentration de radionucléides dans l'eau potable est de 1 becquerel par litre (Bq/L)**. Cependant, **certaines substances radioactives, comme le tritium, ont des limites plus élevées**. Il est essentiel de se référer aux réglementations spécifiques de chaque pays car les normes en vigueur, **elles, peuvent varier en fonction des politiques nationales et des considérations locales**. Il est recommandé de consulter les experts en santé publique et les organismes de réglementation pour obtenir des informations précises sur les normes de radioactivité dans l'eau.

La norme la plus stricte pour l'eau potable est très élevée,  
1 Becquerel par litre, soit 1 000 Becquerels par mètres cubes.

Toutes les centrales nucléaires électrogènes sont construites  
**à proximité de réservoirs d'eau.**



# Des dizaines sont en construction ou en projet.

**Carte** des réacteurs nucléaires électrogènes  
en chantier ou en projet dans le monde

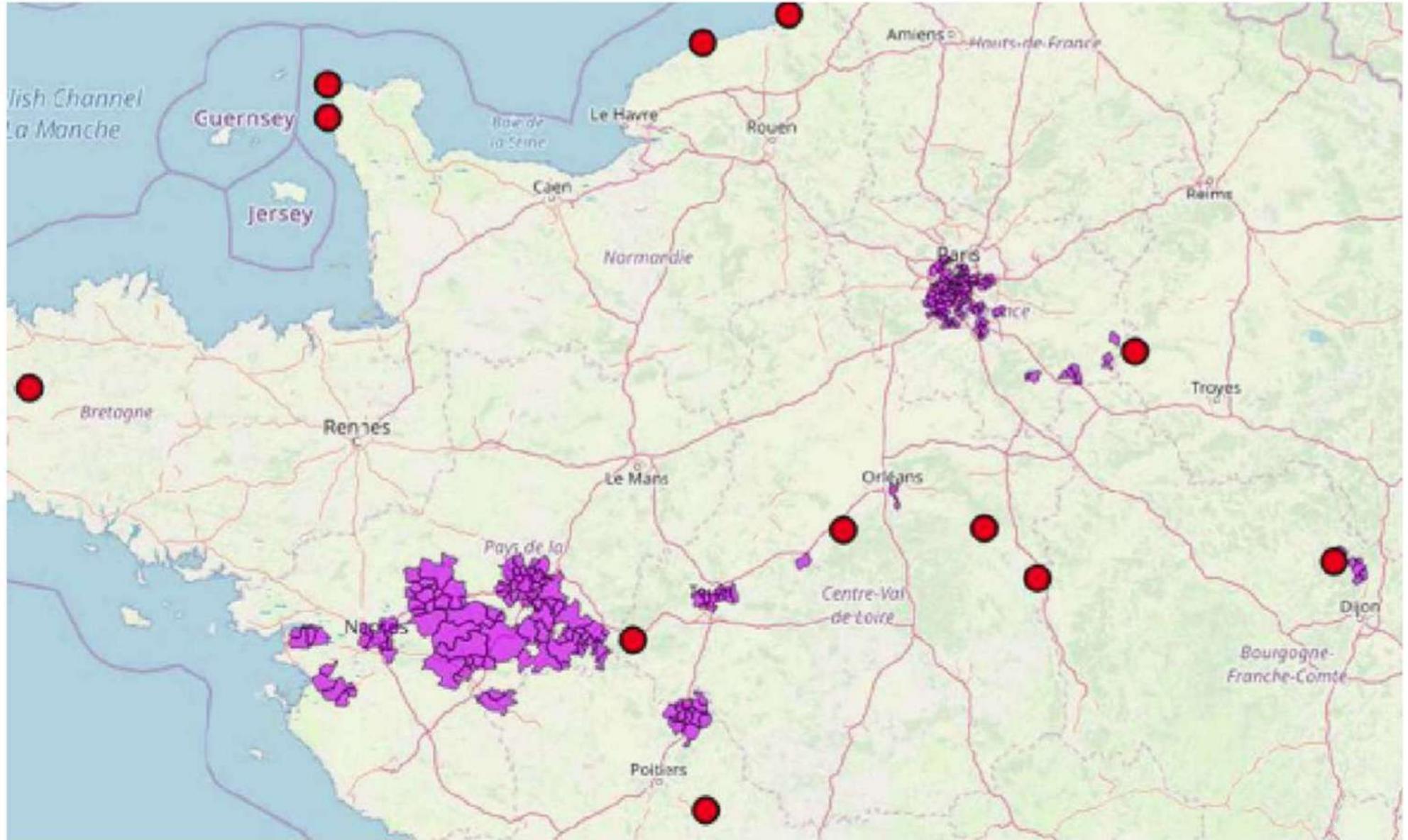


**Le tritium est présent dans l'eau potable du robinet**

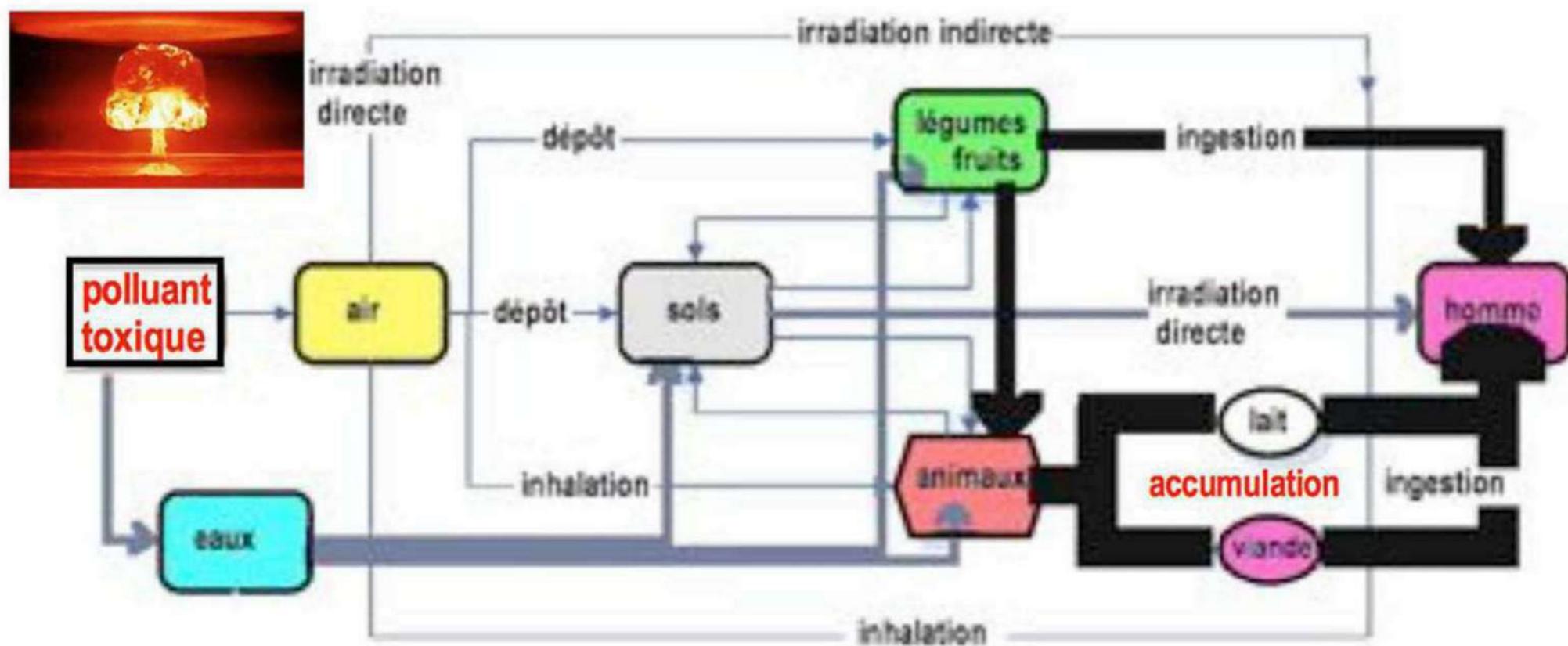


**Présence de tritium, composé  
radioactif, dans l'eau potable de  
6,4 millions de Français**

**Le tritium est présent dans l'eau potable du robinet qui alimente des grandes villes comme Paris.**



Tout polluant toxique, quel qu'il soit,  
**métaux lourds, éléments radioactifs,**



**s'accumule dans les chaînes alimentaires**  
que l'homme détourne à son profit.



Physique nucléaire |

07/06/2021

Pour la Science n°525

## Tchernobyl : un regain d'activité surprenant

Les systèmes de surveillance de la centrale de Tchernobyl montrent une augmentation récente du flux de neutrons, signe possible d'une activité de fission accrue dans les débris. Igor Le Bars, de l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire), fait le point sur la situation.

Avant l'invasion de l'Ukraine par la Russie, la centrale endommagée de Tchernobyl présentait un regain d'activité.

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
CC-License,  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# REMÉDIATIONS



Comment traiter efficacement les eaux usées pour éviter les rejets de composés organiques polluants dans les rivières ?

## La pollution de l'eau par les nitrates est telle qu'il n'existe plus d'eau de source qui en soit dépourvue.

Quelle est la concentration maximale admise de nitrates dans l'eau potable ?

Elle varie selon les normes régionales et nationales. *Dans l'Union européenne*, par exemple, la directive sur l'eau potable fixe une limite maximale de 50 milligrammes de nitrates par litre (mg/L) d'eau potable. Cependant, *certains pays peuvent avoir des normes plus strictes.*

Il est important de surveiller les niveaux de nitrates dans l'eau potable, car *une concentration élevée peut être nocive, en particulier pour les nourrissons et les femmes enceintes. Les nitrates en excès peuvent se transformer en nitrites dans le corps, ce qui peut entraîner des problèmes de santé, tels que la méthémoglobinémie*, également connue sous le nom de "syndrome du bébé bleu".

## Quels composés chimiques présents dans l'environnement peuvent être à l'origine de cancers ?

Quelques **exemples courants** de divers composés chimiques présents dans l'environnement associés au développement de cancers :

1 . **Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** : Ces composés se forment lors de la combustion incomplète de matières organiques telles que **le tabac, les émissions de véhicules et les combustibles fossiles**. Certains HAP, comme **le benzo[a]pyrène**, sont considérés comme cancérigènes.

2. **Les métaux lourds** : **Certains métaux lourds, tels que l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure, peuvent être présents dans l'environnement en raison de l'activité industrielle, de la pollution de l'air et de l'eau, ainsi que de l'utilisation de certains produits chimiques. Ils peuvent être cancérigènes lorsqu'ils sont présents à des concentrations élevées et lors d'une exposition prolongée.**

**Tout organisme vivant, où qu'il soit, quel qu'il soit, au cours de sa vie, sera exposé aux produits de combustion des hydrocarbures et aux métaux lourds,**

**et aux pesticides, professionnellement, ou indirectement, par la boisson et l'alimentation.**

3 . **Les substances chimiques utilisées dans l'industrie et l'agriculture** : les pesticides, les solvants organiques, les colorants et les produits chimiques de traitement du bois, peuvent être associés à **un risque accru de cancer chez les personnes exposées de manière professionnelle ou environnementale.**

4 . **Les substances cancérigènes présentes dans l'alimentation** : Certaines substances présentes dans les aliments peuvent également être associées au développement de cancers. Par exemple, **l'aflatoxine, produite par certains champignons**, qui peut contaminer les aliments tels que les arachides et les céréales.

La présence de ces composés chimiques **ne garantit pas** nécessairement le développement d'un cancer. Le risque dépend de nombreux facteurs, tels que **la dose, la durée et la voie d'exposition, ainsi que la susceptibilité individuelle.** Il est donc essentiel de **prendre des mesures pour réduire l'exposition à ces substances.**

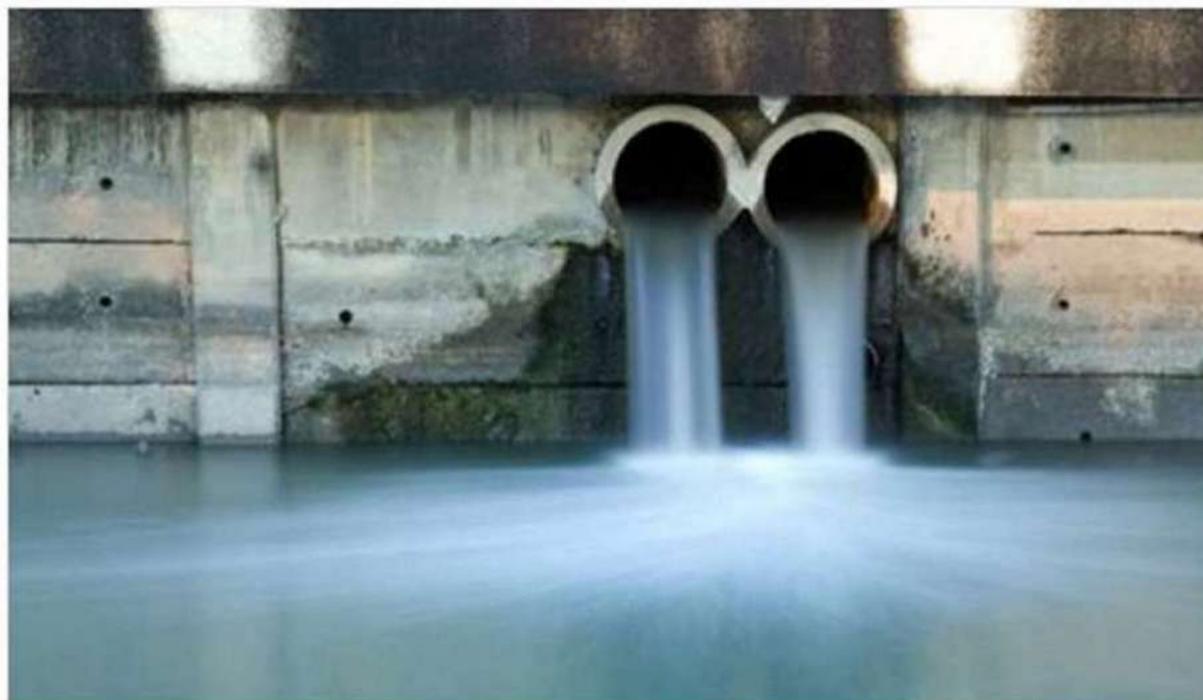
## Comment dépolluer l'eau de ses métaux lourds ?

Pour dépolluer l'eau de ses métaux lourds, il existe plusieurs méthodes de traitement. L'une des méthodes couramment utilisées est *la précipitation chimique*. Cette technique consiste à ajouter des produits chimiques spécifiques à l'eau contaminée, ce qui provoque la formation de précipités qui capturent les métaux lourds. Les précipités peuvent ensuite être séparés de l'eau.

Une autre méthode est *l'adsorption*, qui utilise des matériaux spécifiques tels que le charbon actif, les résines échangeuses d'ions ou les zéolites. Ces matériaux ont la capacité d'adsorber les métaux lourds présents dans l'eau, les piégeant efficacement.

*La filtration sur membrane* est également une méthode couramment utilisée pour éliminer les métaux lourds de l'eau. Cette technique utilise des membranes spéciales qui retiennent les particules de métaux lourds tout en permettant à l'eau propre de passer à travers.

**Tous les procédés d'assainissement de l'eau aboutissent à une hyper-concentration de polluants, "un sirop" ou "un cristal" de toxiques, dont il faut ensuite se débarrasser. Comment ?**



Chimie

09/04/2018

Martin Tiano

## Un nouveau matériau pour dépolluer l'eau en métaux lourds

Face à la pollution aux métaux lourds, les méthodes de traitement de l'eau sont peu efficaces. Un nouveau matériau qui piège le plomb et le mercure dissous dans l'eau de façon très efficace pourrait changer la donne.

**L'amélioration des procédés physico-chimiques ne change rien quant à cette accumulation.**

# La dépollution des PFAS est difficile et très coûteuse

## Comment dépolluer l'eau de ses PFAS ?

Pour dépolluer l'eau, l'une des méthodes couramment utilisées est *l'adsorption sur charbon actif granulaire* (CAG) qui a une forte affinité pour les PFAS et peut les adsorber efficacement. Une autre méthode, *l'osmose inverse utilise une membrane semi-perméable* pour éliminer les PFAS de l'eau, *en forçant l'eau à travers la membrane* qui retient les PFAS et permet à l'eau propre de passer. Le *traitement par rayonnement ultraviolet* est également utilisé pour décomposer les PFAS dans l'eau. L'exposition aux UV provoque une dégradation des liaisons chimiques des PFAS, *les rendant moins toxiques*. Le traitement des PFAS peut être complexe *en raison de leur persistance et de leur résistance à la dégradation*. *La prévention de la contamination des sources d'eau* est essentielle pour réduire la présence des PFAS.

**et n'aboutit qu'à des dérivés moins toxiques.**

## Comment décontaminer l'eau ?

En Belgique, près d'Anvers, un banal chantier de voirie est directement impacté par la pollution créée par 3M en un demi-siècle. Pour les travaux, l'entreprise de BTP doit pomper dans la nappe phréatique. Habituellement, cette eau serait ensuite relarguée dans le réseau classique. Mais ici, elle doit impérativement être traitée au préalable. L'entreprise Colas Environnement gère ce chantier d'un nouveau genre. L'eau est envoyée dans de grandes cuves, puis elle passe dans des filtres à charbon actif, matériau identifié comme étant capables de retenir les PFAS. Ces filtres vont capter les polluants organiques, et notamment les PFAS. Le charbon usé et les polluants qu'il contient sont envoyés en destruction, en incinération. Ce n'est pourtant pas une solution pérenne sur le long terme. "Le charbon actif va capter les polluants, mais il ne va pas les détruire", explique Arnault Perrault, directeur de Colas Environnement. L'eau qui continuera à s'infiltrer à nouveau dans la nappe sera à son tour contaminée par le sol qui regorge de PFAS. "Si on voulait faire un chantier de dépollution, il faudrait pouvoir traiter les polluants directement à la source, directement dans le sous-sol", nuance Arnault Perrault. "Malheureusement, les techniques disponibles actuellement ne fonctionnent pas sur les PFAS puisqu'ils portent bien leur nom de polluants éternels".

**Quelle que soit la technique, elle aboutit toujours à des déchets ultimes, hyper-concentrés et hyper-toxiques. Comment s'en débarrasser ?**



# PFAS : une méthode prometteuse pour détruire ces « polluants éternels »

Pierre Giraudeau

Les PFAS forment une famille de composés organiques toxiques qui résistent aux microorganismes susceptibles de les éliminer naturellement, et s'accumulent dans l'environnement. Une nouvelle méthode de dégradation de ces molécules vient de faire ses preuves en laboratoire.

**Les PFAS résistent au procédés biotechnologiques de décontamination.**



Entretien

04/10/2012

Dossier Pour la Science N°77

## De nombreuses espèces de plantes aident à améliorer l'état des sols pollués : c'est la phytoremédiation.

Loïc Mangin

Des plantes stabilisent et dépolluent les sols contaminés par des métaux lourds et des solvants organiques. Certaines espèces qui hyperaccumulent des éléments d'intérêt, tel le nickel, deviennent des auxiliaires de l'exploitation minière. Nous devons protéger ces végétaux.

La phyto-remédiation de même **ne fait que déplacer et accumuler la toxicité**, sauf si elle intervient par un processus de recyclage, dans le cas des métaux lourds.



Écologie

25/04/2013

Pour la Science N°427 Thierry Dutoit

## S'aider du vivant pour restaurer les écosystèmes

Selon les objectifs fixés à la conférence de Nagoya, au Japon, 15 pour cent des écosystèmes dégradés doivent être restaurés d'ici 2020. Pour éviter les pollutions liées aux travaux de génie civil, on développe des techniques fondées sur le vivant.

Les techniques fondées sur le vivant **ne font que déplacer les toxiques dans les écosystèmes et les chaînes alimentaires s'ils ne sont pas détruits.**

Et le vivant, à température ambiante, est très lent.

**Est-on capable de changer nos habitudes sociales ?**

Peut-on se passer de vernis à ongle,



**Le vernis à ongles que vous portez quotidiennement est un produit extrêmement toxique**

**Est-on capable de changer nos habitudes sociales ?  
Peut-on se passer de cosmétiques ?**



**Vous utilisez des cosmétiques  
toxiques quotidiennement : voici  
comment les identifier et les éviter**

# Une participation citoyenne et l'utilisation des réseaux sociaux, sont-elles une solution ?

## UNE APPLICATION FIABLE ET FACILE D'UTILISATION

Le fonctionnement est simple, il suffit de télécharger l'application puis de scanner le produit que l'on souhaite mieux connaître. Les informations s'affichent dont une liste des ingrédients douteux présents dans le produit scanné. Si l'article que vous avez scanné ne correspond à aucun résultat, vous pouvez le signaler à l'**UFC Que Choisir** afin qu'ils l'intègrent à leur base de données.

Dans leur calcul, l'**UFC Que Choisir** ne prend en compte que les effets indésirables et dangereux pour la santé des utilisateurs et non les conséquences environnementales de l'usage de certains produits. Le magazine justifie cette décision en affirmant que la santé des consommateurs reste leur priorité.



Chimie

07/09/2023

Sean Bailly

## Une méthode de fabrication des silicones moins toxique

Une solution vient d'être trouvée pour éviter la formation de perturbateurs endocriniens nocifs pour la santé et l'environnement lors de la synthèse de silicones.

**Produire des toxiques différents, éventuellement moins toxiques, est-ce une solution ?**



Biochimie

23/07/2020

Pascal Coumailleau

## **Bisphénol A : des substituts tout aussi problématiques**

Une équipe de l'Institut de recherche en santé, environnement et travail (Irset), à Rennes, a mené une vaste étude sur la nocivité des substituts du bisphénol A chez le poisson-zèbre. Ces composés se sont révélés être, comme le bisphénol A, des perturbateurs endocriniens.

**Souvent les produits remplaçant les produits interdits sont aussi toxiques, voire plus toxiques que ceux remplacés.**

Le **recyclage** des déchets en produits utiles non toxiques est une solution peu courante, voire exceptionnelle.



**Des scientifiques transforment  
des déchets plastiques... en  
arôme de vanille**

. Mais aujourd'hui, les hôpitaux et les industries ne mesurent pas leurs rejets d'anticancéreux, d'hormones ou d'antibiotiques, faute de réglementation les y contraignant. La loi ne les oblige qu'à des analyses sans lien direct avec l'utilisation ou la production de médicaments, telles des mesures standards de pollution de l'eau. Or, pour connaître l'impact des polluants, il faut mettre en œuvre des tests sur cellules et sur modèles animaux, seuls à même d'évaluer les effets néfastes, mutagènes ou perturbateurs endocriniens

**La seule remédiation réelle, c'est la non-pollution,**  
ce qui implique des actions d'éducation à **la pharmacovigilance**  
**et une éthique de la non-pollution.**

science, l'écopharmacovigilance. Des programmes de recherche sont indispensables, ainsi que des actions d'éducation dans toutes les universités, afin notamment de former les médecins à la santé environnementale.

## Sait-on dépolluer l'eau de la radioactivité ?

### Comment dépolluer l'eau de sa radioactivité ?

Il existe plusieurs méthodes pour dépolluer l'eau de sa radioactivité. L'une des méthodes couramment utilisées est *le traitement par adsorption. Cela implique l'utilisation de matériaux spécifiques, tels que le charbon actif ou la zéolite, qui ont la capacité d'adsorber les éléments radioactifs présents dans l'eau.* Une autre méthode est *le traitement par précipitation. Cette technique consiste à ajouter des produits chimiques spécifiques à l'eau contaminée, ce qui provoque la formation de précipités qui capturent les éléments radioactifs.* Les précipités peuvent ensuite être séparés de l'eau. Le traitement par échange d'ions est également utilisé pour éliminer les éléments radioactifs de l'eau. Cette méthode implique *l'utilisation de résines échangeuses d'ions qui peuvent piéger les ions radioactifs et les remplacer par des ions non radioactifs.*

On peut **l'absorber, la précipiter, la concentrer**, comme pour les métaux lourds, mais après ?

Quel que soit le procédé utilisé,  
**il est impossible de dépolluer l'eau de toute sa radioactivité.**

**Donnez moi des exemples chiffrés.**

Les exemples chiffrés spécifiques dépendent de nombreux facteurs, tels que le type d'éléments radioactifs présents dans l'eau, leur concentration, ainsi que les méthodes de dépollution utilisées.

Voici quelques exemples généraux pour vous donner une idée :

- ***Le charbon actif peut être efficace pour éliminer jusqu'à 90% des radionucléides présents dans l'eau.***
- ***La zéolite peut adsorber environ 80 à 95% des éléments radioactifs, en fonction de leur nature et de leur concentration.***
- ***Le traitement par précipitation peut permettre de réduire la concentration des éléments radioactifs de 50 à 99%, selon les conditions spécifiques de l'eau contaminée.***
- ***Le traitement par échange d'ions peut éliminer jusqu'à 99% des radionucléides présents dans l'eau, en fonction des paramètres de traitement.***

## Et que fait-on des déchets ultimes, hyper concentrés et hyper toxiques ?

### Que fait-on des déchets radioactifs de dépollution ?

Les déchets de faible activité peuvent être traités et conditionnés de manière à réduire leur volume et leur radioactivité. Ils peuvent ensuite être stockés dans des installations appropriées, telles que des centres de stockage souterrains ou des installations de stockage en surface. Les déchets de moyenne et haute activité nécessitent une gestion plus complexe. Ils sont généralement *vitriifiés, c'est-à-dire incorporés dans un matériau solide et stable, comme le verre, pour empêcher leur dispersion. Ces déchets sont ensuite stockés dans des installations spéciales, telles que des dépôts géologiques profonds, qui offrent une isolation à long terme.*

Les autorités compétentes veillent à ce que les déchets radioactifs soient gérés de manière responsable et conformément aux normes internationales.

## Ils sont stockés, est-ce la solution ?

Bricage P. (2024)  
**L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau.  
Une méta-méta-analyse.**  
Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,  
**CC-License,**  
[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)

# CONCLUSIONS



**Seul 4,3%  
de la population  
mondiale n'est  
pas malade**



**La pollution à l'origine des cancers ne fait qu'augmenter.**

[www.france24.com](http://www.france24.com)

## **Flambée des cas de cancers : la pollution incriminée**

Une étude de l'OMS parue jeudi anticipe une hausse de 77 % des cas de cancer à l'échelle mondiale d'ici 2050.



**Est-il acceptable de continuer à prendre des médicaments ?  
Tenter de guérir est-il la solution ? Peut-on guérir de tout ?**

[www.femina.fr](http://www.femina.fr)

**Santé pratique : est-il  
acceptable de prendre  
des médicaments...**

Vider sa poubelle ailleurs, dans un autre jardin ? Est-ce une solution ?



**L'Union européenne autorise  
l'exportation de pesticides  
toxiques qu'elle interdit sur son  
territoire**

**C'est ne pas connaître la notion de système vivant.  
Tous les systèmes vivants, quel qu'eux-ce soit leur niveau de complexité,  
sont des systèmes de sous-systèmes emboîtés et juxtaposés.**

<http://iascys.org/pb/BricagePierreIASCYSbio.pdf>

<http://afscet.asso.fr/pagesperso/Bricage.html>

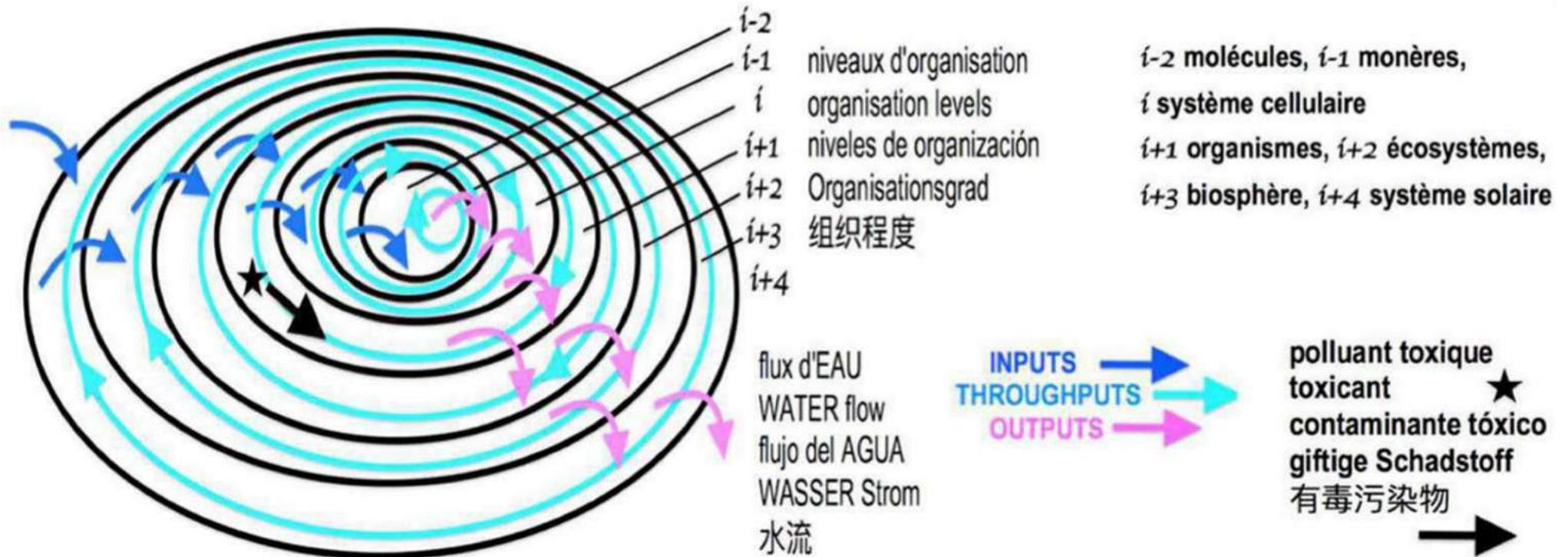
<http://amsada.eu>

摘要和关键字 (人工智能软件翻译)

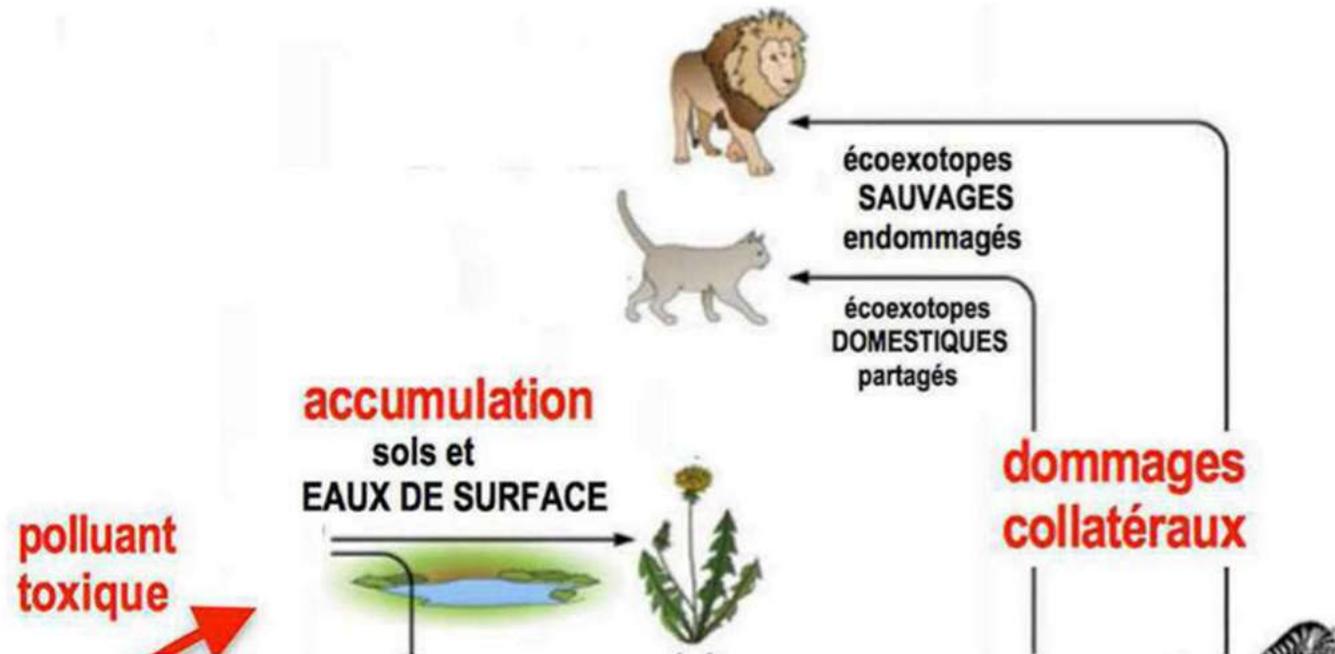
水, 溶剂支持陆地生命形式的新陈代谢, 我们今天所知道的唯一的一种是, 被重金属和放射性元素污染的水, 已经变成了遗传毒性, 水, 被内分泌干扰物污染, 水, 被微塑料污染, 被全氟烷基和多氟化学物质污染, 已经变成了生态毒性。

今天, 淡水处于目前的技术状态, 不可补救和永久地受到人类活动的污染。对于多长时间, 对谁来说, 短期内还能不会有生理损害饮用吗?

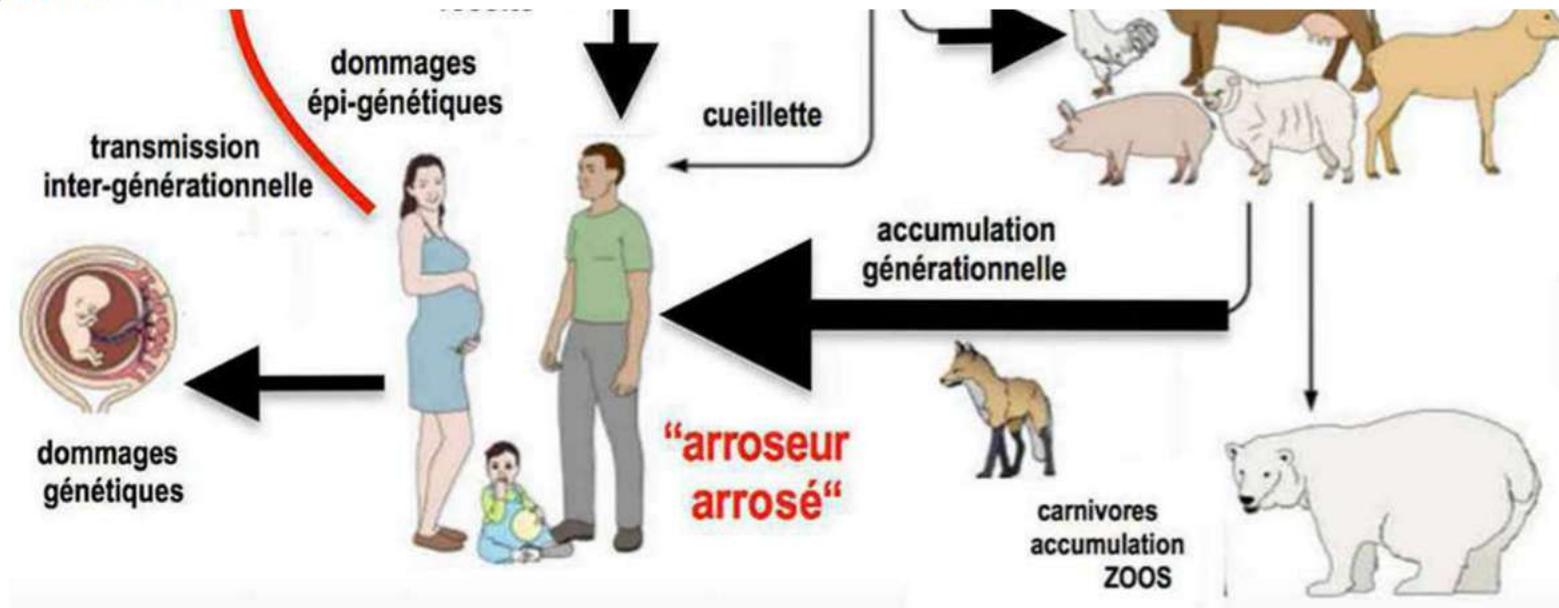
résumé graphique / graphic summary / resumen gráfico / grafische Zusammenfassung / 图形摘要



**Tout entrant, quel que soit le niveau de l'organisation, tôt ou tard,  
s'écoule de proche en proche en cascade, dans le tout.**



Quel que soit le polluant toxique, l'homme est l'accepteur final, car il détourne à son profit l'ensemble de la matière et de l'énergie de la biosphère terrestre. Que faire ?



# Carbone, inégalités et science-fiction

Les ultrariches sont de plus en plus riches et l'écart avec les plus pauvres se creuse.  
L'environnement est la première victime de ces inégalités toujours plus criantes.

24 février 2024 | POUR LA SCIENCE N° 557

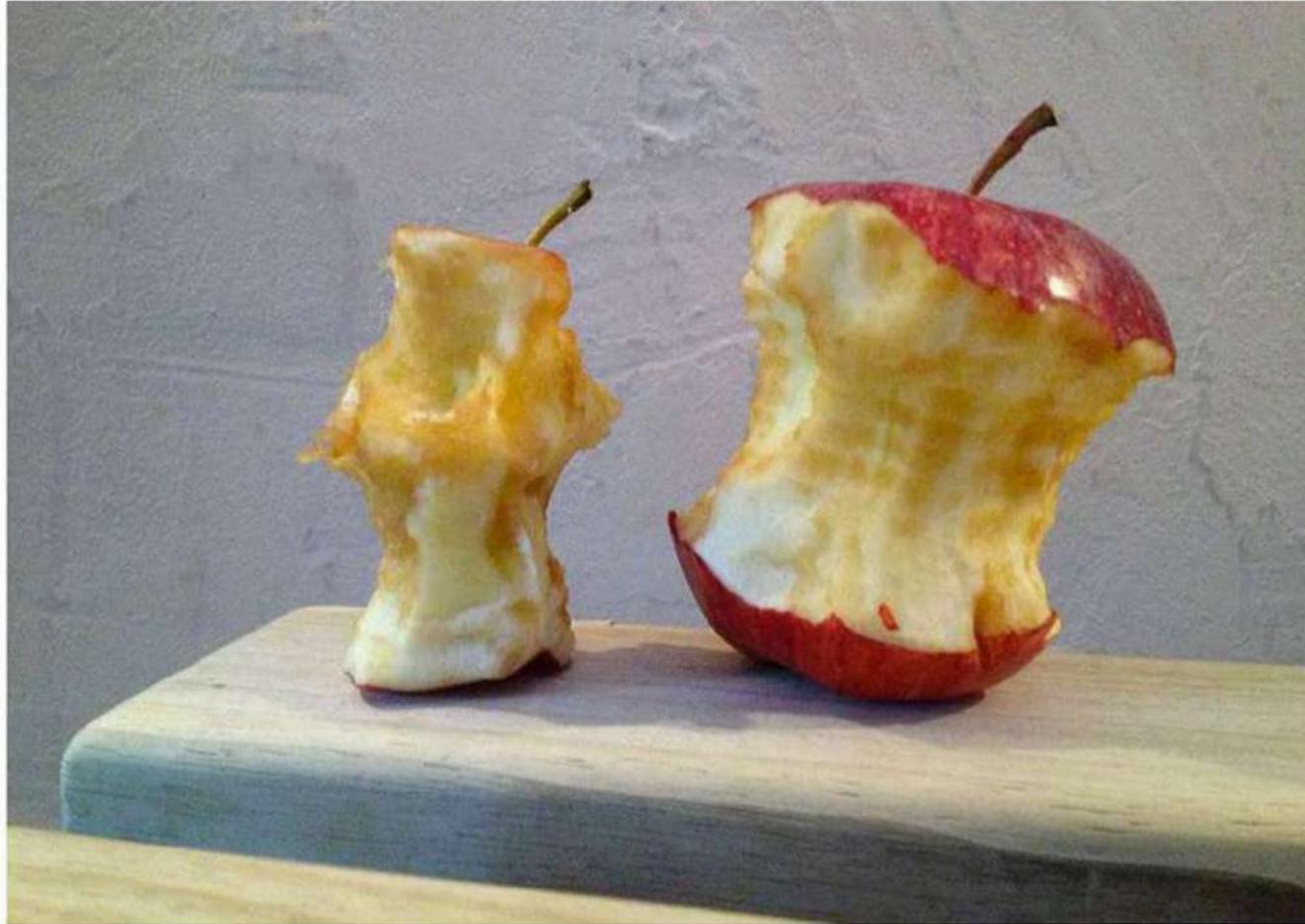


S'isoler et attendre, s'enfermer dans un bunker écosystémique...,  
encore faut-il en avoir les moyens et pouvoir attendre.

Hawaï, une Bastille 4.0 pour échapper à la vindicte des 99 %...

**2 semaines**

**Un trognon de pommes est recyclable en 15 jours,**



Une fois jeté, un trognon de pomme met environ 15 jours à se dégrader totalement. Un temps de décomposition rapide mais suffisant pour attirer les charognards, comme les rats.

un sac en papier non traité en un mois,



### ↳ Environ 1 mois

Le temps de détérioration des serviettes et sacs en papier, des journaux ou des tissus, même s'il est d'environ un mois, varie beaucoup en fonction de la manière dont ces éléments sont éliminés. Par exemple, le papier toilette met bien plus de temps à se décomposer s'il est dans le sol que s'il est exposé aux éléments.

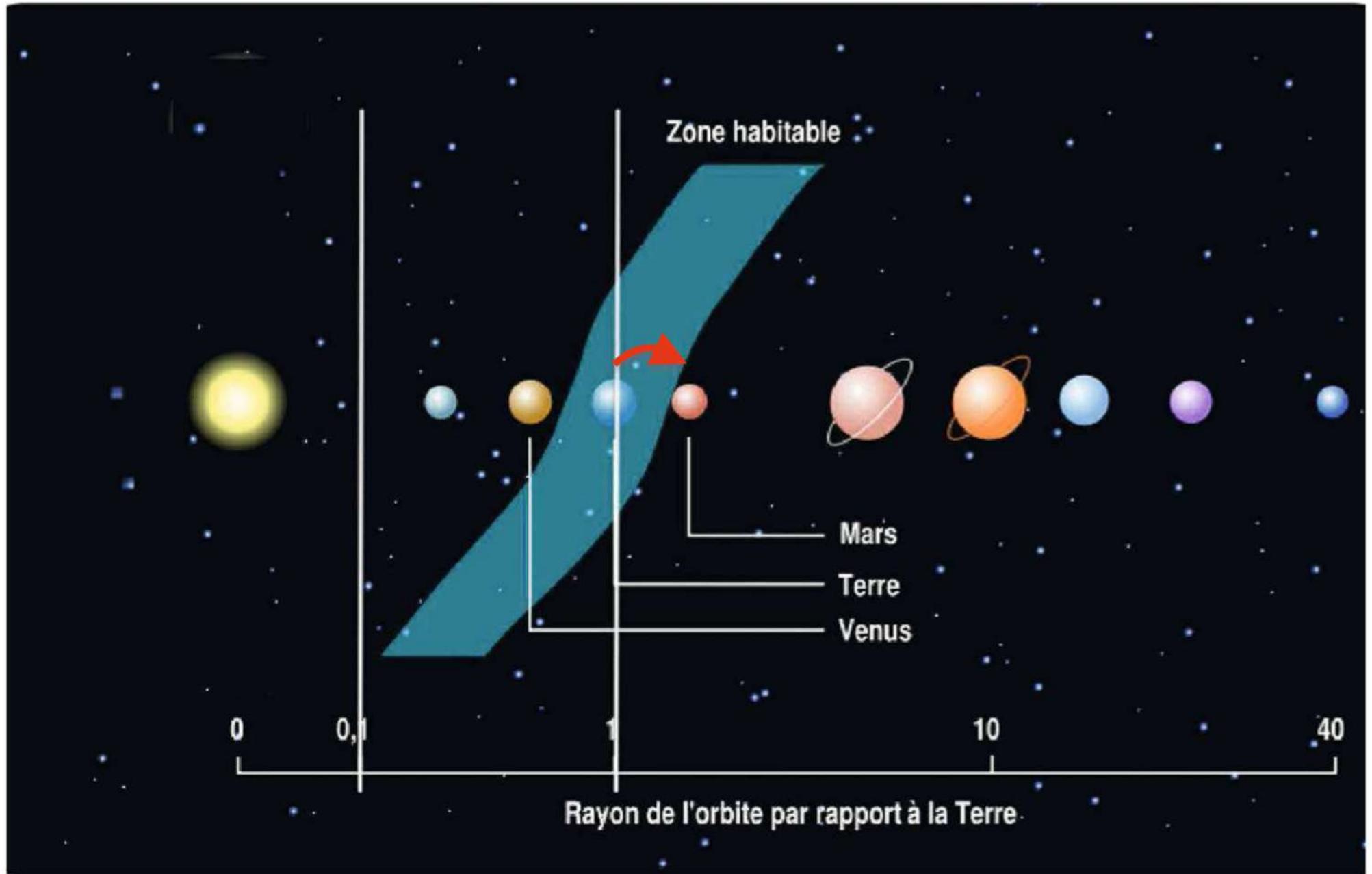
30 à 40 ans



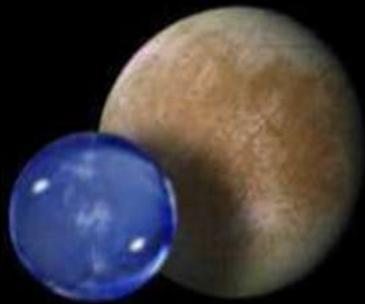
## **une toile en synthétique, non PFAS, en 40 ans.**

Les objets en nylon, comme les collants et les anoraks, ou encore les tapis et les couches jetables mettraient entre 30 et 40 ans à se dégrader dans la nature. Mais certains travaux semblent indiquer que les couches pourraient résister aux éléments pendant 500 ans à cause des nombreux produits chimiques avec lesquels elles sont traitées, comme le toluène, l'éthylbenzène, le xylène, le dipentène ou encore la dioxine, un agent cancérigène hautement toxique.

**Faut-il fuir ? Aller sur la planète Mars ?  
Pour aller remplir une nouvelle poubelle ailleurs ?**



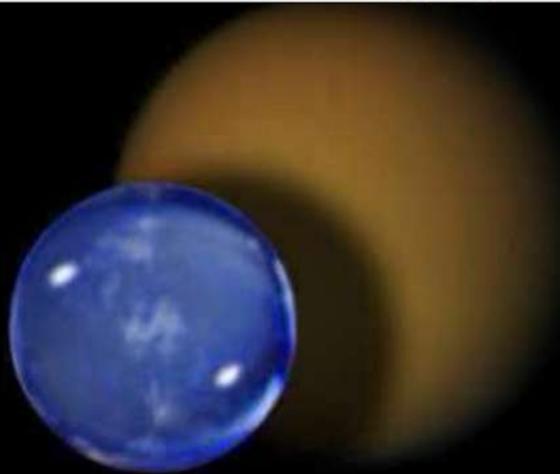
# Liquid Water in the Solar System



EUROPA



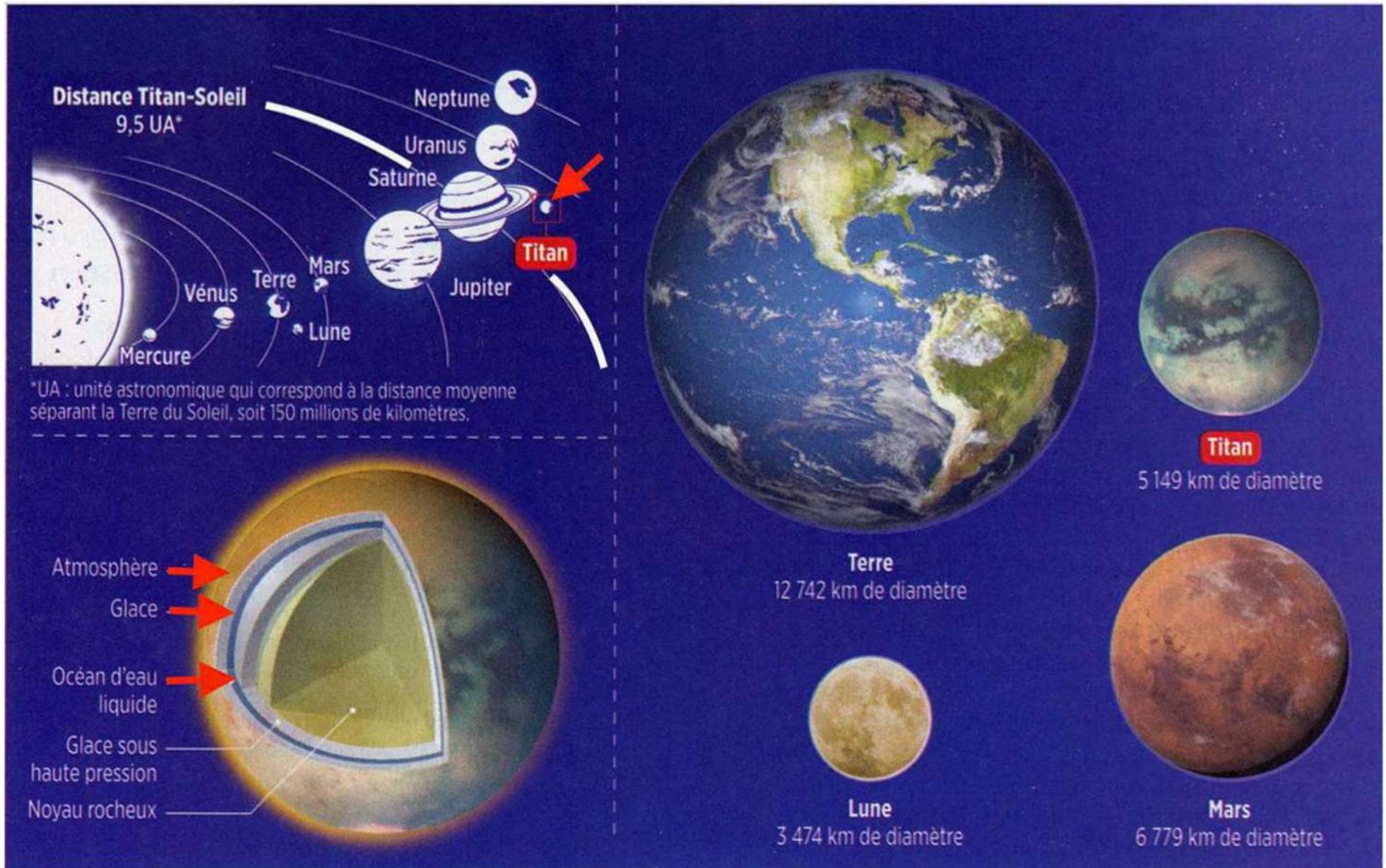
**Les niches écologiques stellaires riches en eau sont très loin :**



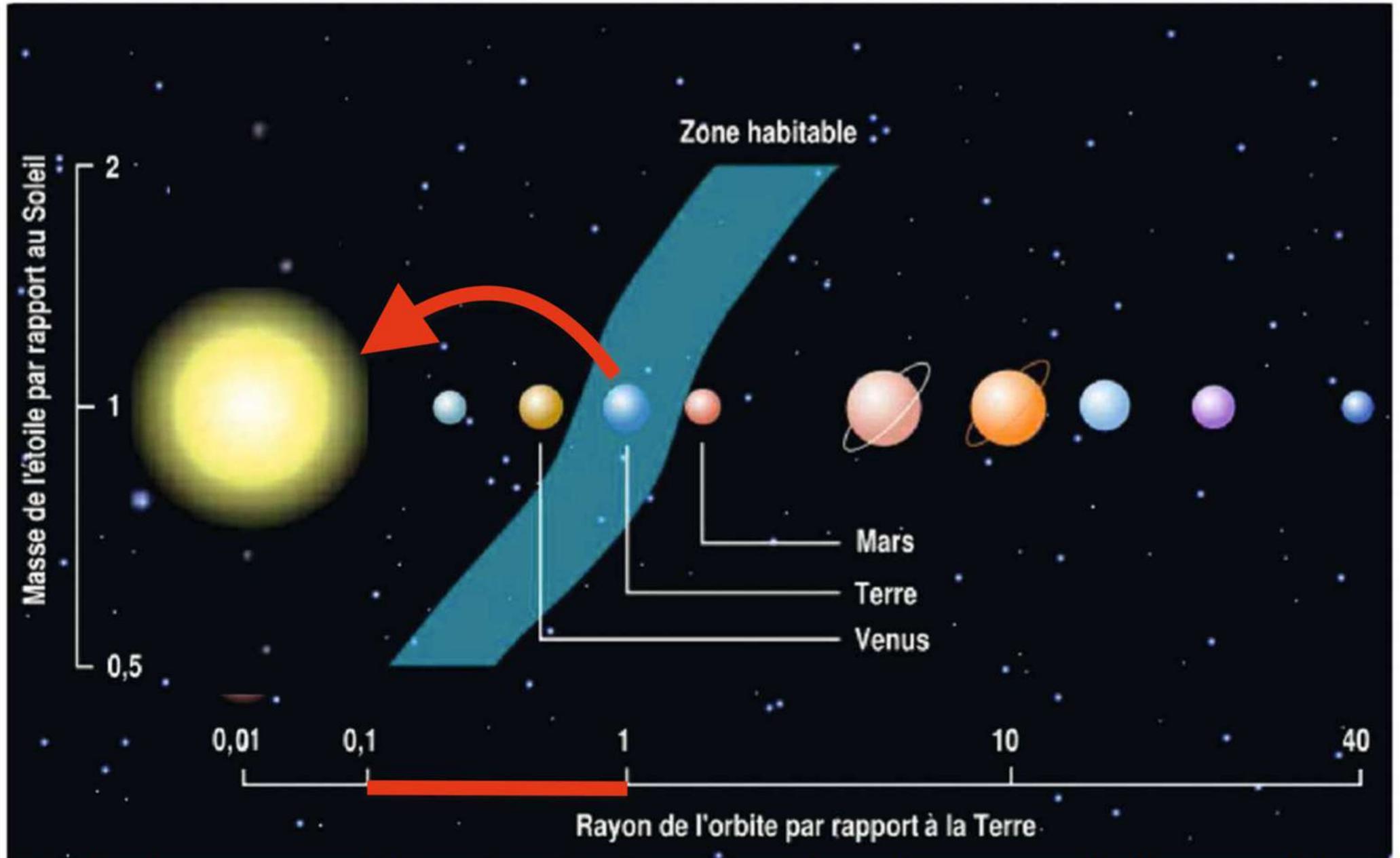
TITAN

EARTH

# Les niches écologiques stellaires riches en eau sont très loin : Titan près de Saturne et Europa près de Jupiter.



L'unique solution, c'est d'envoyer les déchets ultimes, dans l'incinérateur-recycleur solaire,



c'est plus accessible, plus facile, et moins cher que d'aller sur Mars et on peut le faire dès maintenant.

Pour citer ce travail :

Bricage P. (2024) L'impossible dépollution bio-physico-chimique de l'eau. Une méta-méta-analyse utilisant un outil d'intelligence artificielle. Les systémiques de l'eau. Journées AFSCET, Andé, 44 p.,

**CC-License,**

[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024eaupollution_O.pdf)  
présentation associée (diaporama), 176 p.,

**CC-License,**

[http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024slides\\_O.pdf](http://afscet.asso.fr/Ande24/pbAnde2024slides_O.pdf)

# RÉPONSES AUX QUESTIONS