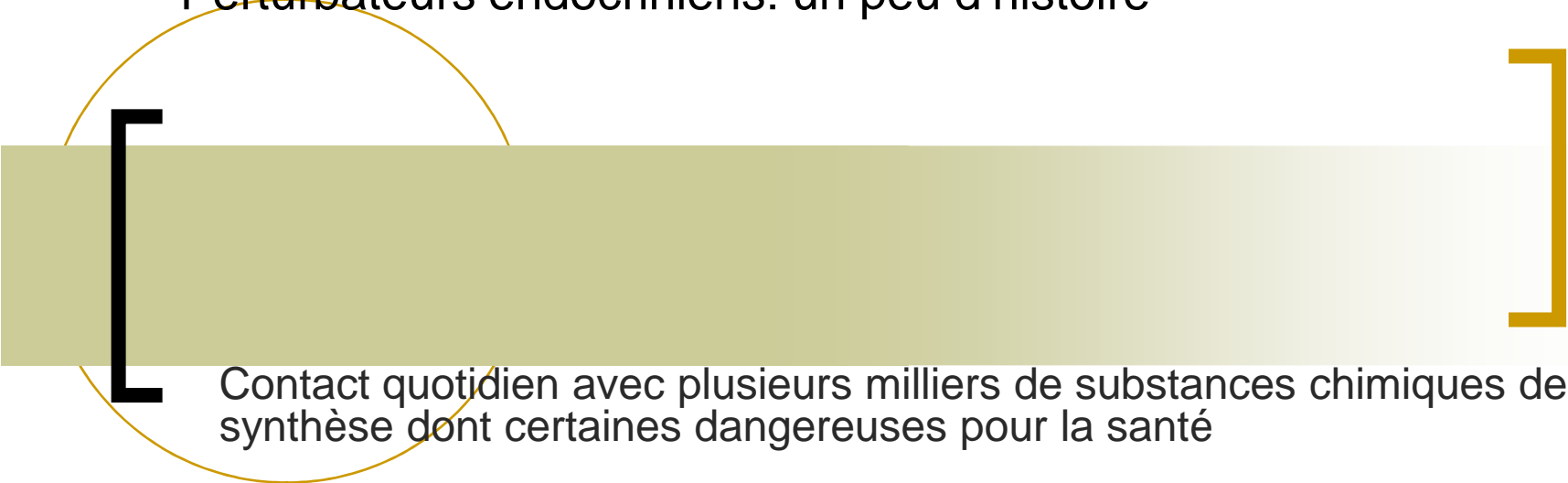


Perturbateurs endocriniens: un peu d'histoire



Contact quotidien avec plusieurs milliers de substances chimiques de synthèse dont certaines dangereuses pour la santé

Industries agro-alimentaires et pétrochimiques

Alimentation, Eau, Cosmétiques, Médicaments, Textiles, Emballage, produits ménagers, jouets pour enfants, voir même dans la trousse des écoliers

Se chiffre en millions de tonnes chaque année

Les 3/4 sont considérées comme dangereuses pour la santé et l'environnement

Perturbateurs endocriniens: un peu d'histoire

Mise sur le marché européen sans tests préalables dès les années 1960

De nombreux scientifiques alertent sur les dangers que certaines de ces substances présentent pour l'environnement et la santé humaine.

Apparaît cette notion de perturbateurs endocriniens, molécules qui peuvent agir sur notre système hormonal et perturber son bon fonctionnement.

L'exposition prolongée à une ou plusieurs de ces substances, en particulier à certains moments de la vie, peut engendrer des effets délétères sur notre organisme, mais aussi sur celui de nos descendants.

Les perturbateurs endocriniens font donc peser un risque majeur sur la santé humaine et sur les générations futures

Perturbateurs endocriniens: Un peu d'histoire

- 1962 La biologiste Rachel CARSON dénonce pour la première fois les risques liés à l'usage massif des pesticides organochlorés(DDT). Toxicité aiguë et perturbation du système de reproduction des oiseaux
- 1988 La zoologiste américaine Theo COLBORN établit un lien entre les pathologies de la faune vivant dans les eaux polluées des Grands Lacs américains (troubles reproductifs, féminisation des mâles, problèmes immunitaires, malformations, tumeurs) et certaines pathologies humaines.
- 1991 réunion de WINSPREAD 21 chercheurs de discipline différente : émergence du concept nouveau de PERTURBATEURS ENDOCRINIENS
- 1992 Les travaux du danois Skakkebaek révèlent une diminution de près de moitié du nombre de spermatozoïdes dans le sperme humain entre 1938 et 1990. Il étudie ensuite d'autres pathologies génitales masculines et constate une augmentation des cancers du testicule et de certaines malformations

Perturbateurs endocriniens: Un peu d'histoire

- 2009 :L'Endocrine Society, composée de 18.000 scientifiques du monde entier prend position et alerte sur la nécessité de réduire l'exposition aux produits chimiques, surtout avant et pendant la grossesse, et en appelle au respect du principe de précaution.
- 2012 : rapport de l'ONU et de l'OMS qui qualifie les perturbateurs endocriniens de « menace mondiale ». Il met en évidence certains liens entre l'exposition aux perturbateurs endocriniens et le développement de cancers (le cancer du sein chez la femme, le cancer de la prostate, le cancer de la thyroïde), et des troubles du développement du système nerveux, etc
- 2015 :L'Endocrine Society confirme à nouveau la contribution des perturbateurs endocriniens dans de nombreuses maladies chroniques telles que l'obésité, le diabète, l'infertilité, les troubles de la reproduction, le cancer, ainsi que certaines affections thyroïdiennes ou neurologiques

Perturbateurs endocriniens: définition

- OMS 2002

« Un PE est une substance ou un mélange de substances qui altère le système endocrinien et de ce fait induit des effets néfastes dans un organisme intact, chez sa descendance ou au sein de sous populations »

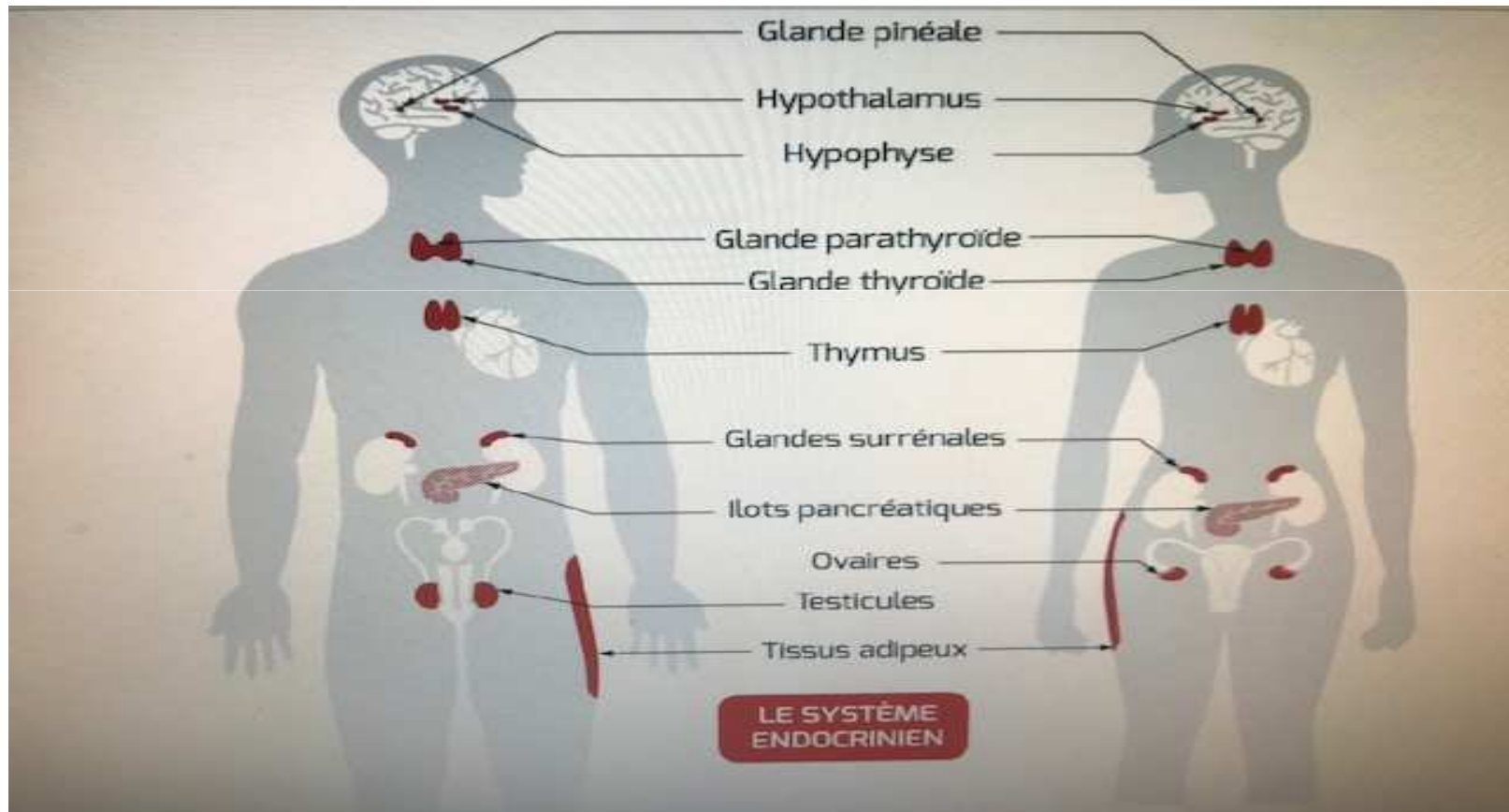
Commission européenne 2017 adopte sa propre définition:

- effet avéré du PE (physiologie, morphologie, croissance, reproduction)
- sur un organisme intact ou sa descendance
- mode d'action qui altère une ou plusieurs fonctions endocriniennes
- effet indésirable est une conséquence du mode d'action endocrinien

→ règlement biocides et pesticides d'origine agricole

ANSES PE « avéré » « suspecté » « présumé »

PE: le système endocrinien

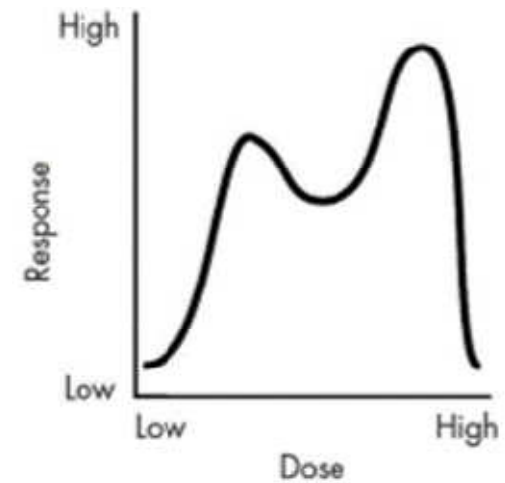
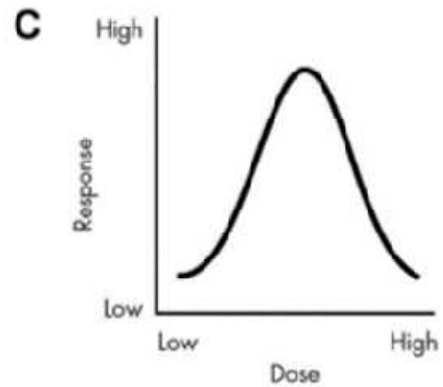
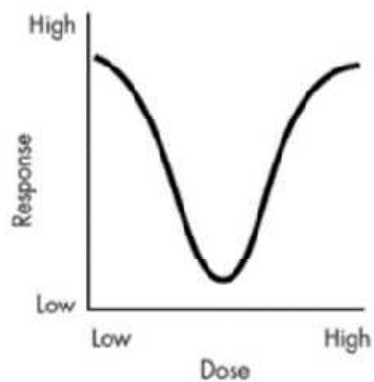


Le fonctionnement du système endocrinien

- On compte 3 principaux axes endocriniens :
 - L'axe hypothalamo-hypophysaire-gonadique régule les hormones de la reproduction et de la puberté (oestrogène, androgène, testostérone).
 - L'axe hypothalamo-hypophysaire-surrénalien contrôle les nombreux aspects physiologiques du stress (cortisol).
 - L'axe hypothalamo-hypophysaire thyroïdien régule les hormones thyroïdiennes nécessaires entre autres, au maintien du métabolisme énergétique de l'individu
- Mais aussi: insuline, glucagon, hormone de croissance, prolactine, mélatonine, parathormone,

PE quelques notions de toxicologie

- C'est la dose qui fait le poison (Paracelse): notion classique en toxicologie
→ Relation dose effet est linéaire
- PE → Relation dose effet est non linéaire



PE mode d'action

- **imiter** l'action d'une hormone naturelle en se substituant à elle au niveau des récepteurs → altération de la réponse attendue
- **bloquer** les récepteurs hormonaux et empêcher la fixation de l'hormone naturelle
- **modifier** la synthèse, le transport, le métabolisme et l'élimination des hormones naturelles.

PE toxicologie effet cocktail Métabolites

- Effet observé pour un mélange de PE: ne se résume pas à la somme des effets des PE pris isolément
 - Effet additif: toxicité du mélange est égale à la somme des effets des composants du mélange
 - Effet synergique: toxicité plus élevée que celle résultant de la somme des effets des composants du mélange
 - Effet antagoniste: toxicité est inférieure à celle résultant de la somme des effets des composants du mélange

Les métabolites: produits de dégradation

PE EXPOSOME

- Exposition sur le long cours
- Étude des facteurs de risque non génétiques qui peuvent avoir un impact sur la santé
- totalité des expositions à des facteurs extérieurs et environnementaux que subit un organisme humain de sa conception à sa fin de vie, en passant par le développement in utero, complétant l'effet du génome

→ Alimentation, eau, tabac, alcool, activité physique

→ Climat, environnement, pollution de l'air, environnement social

PE fenêtre de vulnérabilité

- Les effets observés à la suite de l'exposition aux PE dépendent de la période d'exposition.
- gestation, petite enfance, période pubertaire, grand age On parle alors de « fenêtre d'exposition » ou de « fenêtre de vulnérabilité

<https://www.1000-premiers-jours.fr/fr>

site de l'UFC QUE CHOISIR

- latence des effets, le décalage de temps entre l'exposition à la substance et la manifestation des effets toxiques.

PE effets transgénérationnels

Les PE présentent des effets pouvant se transmettre d'une génération à l'autre (effet transgénérationnel).

L'affaire du diéthylstilbestrol, ou Distilbène

- œstrogène de synthèse prescrit de 1950 à 1977 dans les menaces de fausse couche
- malformations de l'appareil génital, trouble de la reproduction et cancer du vagin chez les enfants exposés in utero, mais aussi effet sur la troisième génération

PE les sources d'exposition

- Omniprésence dans notre quotidien
- Voie digestive et respiratoire, **et** cutanée
- Élimination pour partie par notre organisme (premier passage hépatique)
- Voie transplacentaire
- Lait maternel

PE imprégnation généralisée de la population

- 2011 COHORTE ELFE 4000 femmes ayant accouchées en France continentale contamination généralisée BPA Phtalates, organochlorés
- Pisseurs involontaires de glyphosate Poitiers Chatellerault et Gençay
Imprégnation généralisée plus importante chez les enfants
- Étude ESTEBAN imprégnation généralisée des adultes et des enfants
Imprégnation plus forte chez les enfants:
Main à la bouche
Exposition aux poussières
Ingestion plus importante par rapport au poids corporel

21 perturbateurs endocriniens ont été retrouvés en moyenne chez les jeunes femmes en âge de procréer vivant en milieu urbain ayant pris part aux enquêtes

PE Troubles de l'appareil reproducteur

- Si exposition in utero et particulièrement premier trimestre:

Cryptorchidie, micropénis, hypospadias

- Entre 2009 et 2014, une étude française a comparé 400 garçons porteurs d'hypospadias et 300 garçons indemnes.

Le risque est multiplié par trois lorsque les parents exercent une profession dans le secteur du nettoyage ou sont exposés aux peintures, solvants, détergents ou aux pesticides dans le cadre de leurs activités professionnelles

PE Puberté précoce

définie par l'apparition d'un développement mammaire avant l'âge de 8 ans chez la fille et d'une augmentation de volume des testicules avant l'âge de 9 ans chez les garçons.

l'âge de la puberté s'est abaissé chez les filles entre 1950 et 2000 aux États-Unis et dans les pays industrialisés.

Une étude danoise a mis en évidence plus de cas de pubertés précoces chez les filles de mères travaillant dans des serres et manipulant des pesticides

PE Endométriose

Présence anormale de tissu utérin (endomètre) en dehors de l'utérus

Entité méconnue en lien avec des facteurs génétiques et environnementaux

D'après Le Moal et son équipe, les perturbateurs endocriniens tels que les PCB les phtalates et la dioxine sont suspectés de jouer un rôle dans maladie

PE Fertilité

baisse de la concentration des spermatozoïdes dans le sperme, ainsi qu'une baisse de leur vitalité, ce qui engendre des problèmes d'infertilité

baisse régulière d'environ 50 à 60% depuis 40 ans

Le bisphénol A (BPA) et ses succédanés (BPS, BPF) sont les substances qui pèsent le plus. Ils sont suivis des dioxines polychlorées et d'autres plastifiants (les phtalates), de certains parabènes et du paracétamol

En France un couple sur 4 consulte pour bilan de stérilité

PE CANCER CHEZ L'HOMME

- Chez l'homme, on observe une augmentation de plus de 50 % en 20 ans de l'incidence des cancers du testicule chez le jeune adulte, dans les pays industrialisés

Augmentation de 2,4% de 1980 à 2005 et de 1.6% depuis 2005

Une étude américaine menée de 1993 à 1997 a comparé la population générale à un groupe de 55.000 travailleurs utilisant 45 pesticides courants. Un surcroît de risques de cancer de la prostate

Cancer de la prostate et chlordécone aux Antilles

PE CANCER CHEZ LA FEMME

- Chez la femme, de nombreuses études montrent une augmentation de l'incidence du cancer du sein en cas d'exposition au DDT, au BPA et au Distilbène (DES).
- D'autres substances sont suspectées, comme les solvants, les PCB ou certains pesticides
- 2015 étude française risque X2 si exposition au DES in utéro

PE CANCER DANS LES DEUX SEXES

- PFAS et cancer du rein
- Glyphosate et cancer colorectal
- Cancer thyroïdien: probablement pas de risques liés aux PE (mais pas aux irradiations surtout in utéro)
- Cancer du pancréas: incidence multipliée par 4 entre 1990 et 2018 (en cause alimentation ultra transformée, exposition aux pesticides PE, vieillissement, obésité,)

PE FONCTION THYROÏDIENNE

- Depuis 40 ans, augmentation des pathologies thyroïdiennes adultes mais aussi aussi enfants et adolescents.
- Exposition prénatale aux PE peut affecter la fonction thyroïdienne, le développement cérébral, diminuer le QI et augmenter le risque de maladie neuro-dégénérative
 - → PCB, PHTALATES , BPA, Retardateurs de flamme bromés

PE OBESITE et DIABETE

- Le tissu graisseux stocke les pesticides et certains perturbateurs endocriniens.
- Causes d'obésité sont multifactorielles, le BPA, ainsi que d'autres perturbateurs endocriniens à action œstrogénique, sont probablement impliqués dans l'épidémie d'obésité humaine observée (45% de la population obèse ou en surpoids)

PE LES TROUBLES COGNITIFS ET COMPORTEMENTAUX

- Depuis 20 ans, augmentation des cas d'autisme et des syndromes d'hyperactivité et de déficit de l'attention (TDHA)
- Une étude scientifique a montré que l'exposition de la femme jusqu'à trois mois avant la conception ou pendant la période de grossesse à des pesticides augmente la prévalence d'apparition de troubles du spectre de l'autisme

QUELS SONT-ILS ?

- **BISPHENOLS** BPA interdits depuis 2015 mais BPS et BPF en substitution Durcisseur de plastique
- **PHTALATES** assouplissant du plastique: PVC, peinture, encre et parfum
- **PERFLUORES PFC PFAS PFOS(2006)** : résistance à la chaleur et à la friction ustensiles de cuisine textiles emballage PFOs
- **POLYCHLOROBIPHENILES** PCB interdits depuis 87 lubrifiant et isolant mastic, peintures, vernis , huiles...
- **RETARDATEURS de FLAMME** les bromés sont POPs textile mobilier mousse d'isolation, TV, Ordinateur
- **PESTICIDES** DDT et de nombreux autres attention aux aliments d'importation
- **CONSERVATEURS PARABENES** préparation culinaire (sauce, crème) et cosmétiques
- **ISOFLAVONES de SOJA** phytoestrogènes tofu, galettes ou steaks végétaux, boulettes

Où les trouve t-on?

- **ALIMENTATION: FRUIT, LEGUMES, VIANDES, POISSONS, LAIT et PRODUITS INDUSTRIELS ou TRANSFORMES**
- **EMBALLAGES PLASTIQUES, BOITE DE CONSERVES METALLIQUES, CANETTES ALUMINIUM**
- **CUISINE BIBERONS, PLASTIQUE DUR, LES PELLICULES, L'ALUMINIUM et LES CONTENANTS EN PLASTIQUE, LES POELES à REVETEMENT (TEFLON et PFAS)**
- **SALLE DE BAIN 40% des cosmétiques contiennent au moins 1 PE: vernis à ongles arrivent en tête du classement, suivi de près par les fonds de teint, les rouges à lèvres, déodorants, dentifrices et shampoings**

Ingrédients qui sont des perturbateurs endocriniens et certains produits dans lesquels on les retrouve

Butylhydroxyanisole (BHA)	Désodorisants, baumes pour les lèvres, crèmes et lotions pour le corps, ombres à paupières.
Oxybenzone (benzophenone-3)	Crèmes et autres produits ayant un facteur de protection solaire, crèmes antirides, lotions hydratantes, baumes pour les lèvres
Parabènes	Hydratants pour le visage, produits de maquillage pour les yeux et presque tous les produits cosmétiques
Phtalates	Parfums et produits parfumés, savons, vernis à ongles, fixatifs pour les cheveux, désodorisants, shampoings, laits pour le corps, crèmes.
Résorcinol	Colorants pour les cheveux, nettoyants pour le visage, shampoings et lotions.
Triclosan	Savons, dentifrices, lotions hydratantes, crèmes à raser, désodorisants, douches vaginales, rince-bouches, serviettes de nettoyage démaquillantes, certains produits contre l'acné.

Ou les trouve t-on?

■ SALON ET CHAMBRE A COUCHER

- -des enduits, des colles, peintures et vernis susceptibles des phtalates ou composés perfluorés.
 - Les meubles
 - Les retardateurs de flamme dans les rideaux, moquettes, tapis, coussins et mousses de literie
 - Les vêtements
 - Les jouets en plastique** pour enfants ainsi que les peluches

Les phtalates sont notamment utilisés dans la fabrication de gélules gastro-résistantes, de cathéters, de plombages dentaires ou encore de poches de sérum.

ANABOLISANTS en médecine vétérinaire

MEDICAMENTS: les hormones, antidépresseurs, opioïdes, et même le PARACETAMOL

JARDIN: PRODUITS PHYTOSANITAIRES, TERREAU, TUYAUTERIE,...

[Ou les trouve t-on? L'EAU]

- La France très grande consommatrice de pesticides par le biais de son agriculture intensive
 - ➔ contamination des terres et mécaniquement contamination des eaux.

- Le mode actuel de surveillance défaillant
 - Directives nationales et européennes inadaptées aux PE
 - Réglementation basées sur des études en grande partie fournies par l'industrie agro chimique
 - ➔ renouvellement agrément glyphosate, chlorothalonil

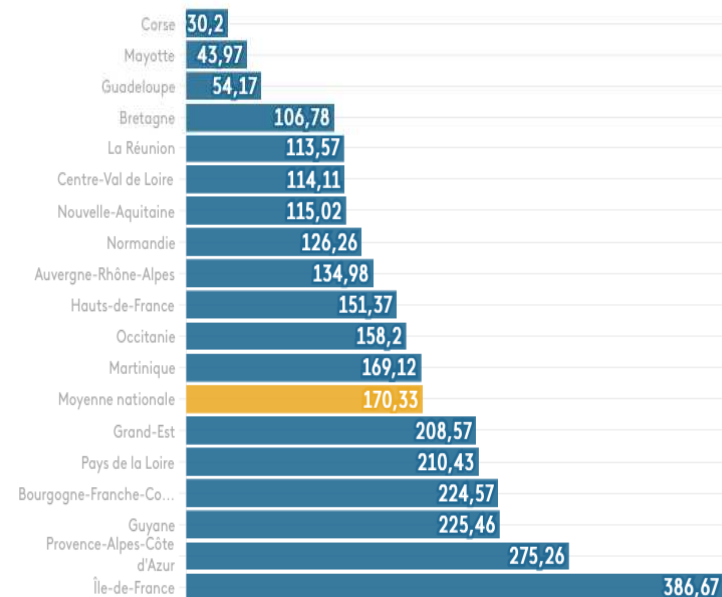
 - Non prise en compte de l'effet cocktail

Les pesticides PE

- Absence de directives nationales sur le nombre et la nature des pesticides recherchés
- Grande disparité d'un département à l'autre

Beaucoup moins de molécules de pesticides recherchées en Corse qu'en Ile-de-France

Nombre moyen de molécules de pesticides cherchées à chaque prélèvement, entre janvier 2021 et juillet 2022



Source: Base SISE-Eaux, calculs franceinfo.fr

franceinfo

[Les pesticides: conformité]

- Pas plus de 0,1 µg/l par molécule ou ses métabolites
 - Pas plus de 0.5 µg/l en les associant
 - Valeur sanitaire maximale ou Vmax: seuil au dessus duquel, l'eau ne peut plus être distribuée ex: glyphosate 900 µg/l ou ESA Métolachlore 510µg/l
 - Valeur sanitaire transitoire: 3 µg/l ⇒ surveillance renforcée
 - En moyenne, 28 % d'analyses 'conformes' avec présence d'au moins un pesticide suspecté
- Si principe de précaution appliqué, plusieurs millions de Français se verraient priver d'eau

Métabolite du CHLOROTHALONIL

Informations générales

Date de prélèvement	09/03/2023 10h06
Commune de prélèvement	SMARJED
Installation	SMARJED-PRÉJULLY (100%)
Service public de distribution	COMTE LOCAL SMARJED
Responsable de distribution	Eaux de Vienne - SVEFR
Maître d'ouvrage	Eaux de Vienne - SVEFR

Conformité






Conclusions sanitaires	Eau d'alimentation non conforme. La teneur en chlorothalonnil SA71811 dépasse la limite de qualité de l'eau distribuée (fixée à 0,10 µg/L), mais reste inférieure à la valeur sanitaire maximale actuellement en vigueur. Le responsable de la distribution de l'eau devra prendre toute mesure nécessaire pour rétablir la qualité de l'eau distribuée. Un contrôle renforcé est mis en place.
Conformité bactériologique	-
Conformité physico-chimique	non
Respect des références de qualité	oui

Résultats d'analyses

Parmètre	Valeur	Limite de qualité	Référence de qualité
Chlorothalonnil SA71811	0,14 µg/L	< 0,1 µg/L	
Chlorothalonnil SA	< 0,005 µg/L	< 0,1 µg/L	

TABLEAU RÉCAPITULATIF



 <p>Alimentation Cuisine</p> <p>Bisphénols, perfluorés, pesticides...</p>	<p>Les cannettes, boîtes de conserve, les plats réchauffés dans leur barquette en plastique, les plastiques (film alimentaire, contenant, ustensile), surtout les classes 1, 3, 6 et 7, les poêles, moules à gâteaux, en revêtement téflon</p>	<p>Les produits frais non transformés, les aliments bio (fruits, légumes, etc.), le vrac et les contenants en verre ou en inox, les biberons en verre</p>
 <p>Hygiène Beauté</p> <p>Parabènes, phtalates, triclosan...</p>	<p>Le maquillage, les cosmétiques, le parfum et les lotions, notamment pendant la grossesse, les huiles essentielles pendant la grossesse ou si votre enfant est en bas âge</p>	<p>Les produits d'hygiène avec le moins d'ingrédients possibles, les protections intimes écologiques ou lavables. Pour les bébés : les couches écologiques ou lavables, le savon surgras, le liniment oléo-calcaire sans additifs</p>
 <p>Ménage Bricolage</p> <p>COV, antibactériens, antifongiques...</p>	<p>Les produits d'entretien, les lessives, les adoucissants, « complexes » avec de nombreux composants et parfums de synthèse</p>	<p>Le vinaigre blanc, le citron, le bicarbonate de soude, le savon noir et le percarbonate de sodium, la lessive maison ou écolabel, les produits de bricolage certifiés d'un écolabel</p>
 <p>Textiles</p> <p>Retardateurs de flamme, perfluorés...</p>	<p>Les vêtements technologiques</p>	<p>Lavez systématiquement les vêtements avant la première utilisation. Les labels garantissant des textiles sans produits chimiques ou l'origine biologique des fibres utilisées</p>
 <p>Jouets Accessoires</p> <p>Retardateurs de flamme, bisphénols, phtalates...</p>	<p>Les jouets en plastique, les jouets électroniques et ceux ne présentant pas de label CE. Les jouets parfumés</p>	<p>Les jouets en bois naturel et en fibres textiles non traitées. Les tétines en silicone ou en latex naturel</p>

Privilégiez les écolabels qui garantissent des produits exempts de la plupart des substances chimiques de synthèse nocives pour la santé. **Quelques exemples des plus protecteurs : Alimentation** : AB, label bio de l'UE, Nature et Progrès, Demeter, pêche durable MSC / **Dans la maison** : EcoCert, EU Ecolabel, NF environnement, The blue angel / **Soins, cosmétiques et textiles** : cosmétiques BIO, GOTS, Nordic ecolabel

[S'INFORMER]

- Application « QUEL PRODUIT »

- Site de l'UFC sur la qualité de l'eau commune par commune
(ou <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>)

[SOURCES]

- La Revue « PRESCRIRE »
- Site GENERATIONS FUTURES
- SITE UFC QUE CHOISIR
- Thèse Camille BEAU: **Les pesticides en agriculture et la perturbation endocrinienne : Contamination, Toxicologie, Réglementation**
- Journaux: "LE MONDE" "MEDIAPART"