



Co-funded by  
the European Union



# PRESENTATION DU PROJET LIFE CHEMBEE Programme Ambassadrices Ambassadeurs

Ecole de Biologie Industrielle de Cergy Pontoise le 13/02/2025

# « DE LA PREMATURITE AUX MALADIES INFANTILES et AUX MALADIES CHRONIQUES

## L'ENJEU DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS »

Cergy-Pontoise 13/02/2025



NIEHS



Co-funded by  
the European Union



# Perturbateurs endocriniens : Changement de paradigme

16ème siècle Paracelse : “La dose fait le poison”

« Sola dosis facit venenum »

1991

Theo Colborn : Appel de Wingspread  
“C’est la période qui fait le poison”



1. La période fait le poison
2. Faibles doses > Fortes doses
3. Effet cocktail
4. Latence entre exposition et effet
5. Effet transgénérationnel

ENDOCRINE  
SOCIETY

2009

ENDOCRINE  
REVIEWS

Diamanti-Kandarakis, E. et al.  
Endocr Rev 2009;30:293-342

# SOURCES DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

## « Les poisons du quotidien »

<b>PHTALATES</b> Vernis à ongles Contenants alimentaires Ustensiles de cuisine Cosmétiques Produits d'entretien Bouteilles en plastique Jouets en plastique	<b>PFOA ET PFOS</b> Cosmétiques Peinture Poêles anti-adhésives Ustensiles de cuisine Textiles imperméables
<b>PARABENS ET PHÉNOXYÉTHANOLS</b> Lingettes de toilette jetables Cosmétiques Médicaments	<b>ALKYLPHÉNOLS</b> Cosmétiques Emballages en plastique Détergents Lingettes jetables Lessives

<b>PESTICIDES</b> Insecticides et répulsifs anti-moustiques, anti-poux... Nourriture	<b>FORMALDÉHYDES</b> Colle à bois Peinture
<b>BISPHÉNOLS</b> Films alimentaires Canettes Pots de yaourt Lentilles de contact Boîtes de conserve Bouteilles en plastique	

Source : Fiche repère de l'INCa (2019)  
<https://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Environnement/Les-perturbateurs-endocriniens>

# 30 Maladies et Troubles de santé liés aux PE

Annexe XII. Classement des effets sanitaires selon le niveau du poids des preuves, basé sur une revue de la littérature

Niveau de preuves suffisant	Niveau de preuves plausible	Niveau de preuves insuffisant	Non documenté
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Endométriose</li> <li>- Fibrome utérin</li> <li>- Cryptorchidies</li> <li>- Hypospadias</li> <li>- Altération qualité du sperme</li> <li>- Sex ratio</li> <li>- Issues défavorables de grossesse</li> <li>- Cancer du sein</li> <li>- Cancer de la prostate</li> <li>- Troubles du comportement chez l'enfant</li> <li>- Troubles cognitifs chez l'enfant</li> <li>- Diminution des points de QI</li> <li>- Maladies thyroïdienne auto-immune</li> <li>- Asthme</li> <li>- Lymphomes et leucémies chez l'enfant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cancer du testicule</li> <li>- Puberté précoce</li> <li>- Diminution fécondité</li> <li>- Infertilité</li> <li>- Cancer endomètre</li> <li>- Cancer des ovaires</li> <li>- Troubles du spectre autistique</li> <li>- Troubles relationnels</li> <li>- Troubles émotionnels</li> <li>- Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité</li> <li>- Paralytie cérébrale</li> <li>- Obésité</li> <li>- Diabète de type 2</li> <li>- Allergies</li> <li>- Troubles hématopoïétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Syndrome des ovaires polykystiques</li> <li>- Cycles menstruels irréguliers</li> <li>- Ménopause prématurée</li> <li>- Cancer thyroïde</li> <li>- Fractures osseuses</li> <li>- Ostéoporose</li> <li>- Altération développement du squelette</li> <li>- Anomalies développement des dents (émail, hypominéralisation, etc.)</li> <li>- Hyperthyroïdie congénitale</li> <li>- Hypothyroïdie congénitale</li> <li>- Hyper et hypothyroïdie subclinique</li> <li>- Diabète de type 1</li> <li>- Maladies cardiovasculaires</li> <li>- Syndrome métabolique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuffisance ovarienne prématurée</li> <li>- Maladie de Cushing</li> <li>- Maladie d'Addison</li> <li>- L'ensemble des troubles de la peau</li> <li>- Diabète gestationnel</li> <li>- Altération de la surface oculaire</li> <li>- Altération de la rétine</li> </ul>

Altération qualité du sperme + Issues défavorables de la grossesse + Cancer du sein



## MALADIES CARDIOVASCULAIRES+ DIABETE + CANCER (Régime général)

INCIDENCE 2003-2017 = x 2

(Population + 8%)

Total MCV+D+C	563 604	1 119 110	+99 %	Population
< 60 ans	207 266	309 960	+50 %	+1%
60-74 ans	205 183	449 210	+119 %	+37%
>74 ans	151 155	359 940	+138 %	+30%

## Pas seulement un problème de vieillissement !

### Affections de Longue Durée 0-19 ans

Maladies chroniques	2003	2019	Evolution
0-19 ans	15,7 M	16,2 M	+3%
Cancer	2566	3030	+18% (14%)
MCV	3245	4760	+47 % (42%)
Diabète	2437	4170	+ 71% (66%)

(taux de progression à population constante)

### Affections de Longue Durée 20-39 ans

Maladies chroniques	2003	2019	Evolution
20-39 ans	16,9 M	15,8 M	- 7%
Cancer	11 516	14 960	+30% (+39%)
MCV	5 756	8 380	+ 46 % (+57%)
Diabète	7 701	14060	+83 % (96%)

# ALTERATION QUALITE DU SPERME

## Auger

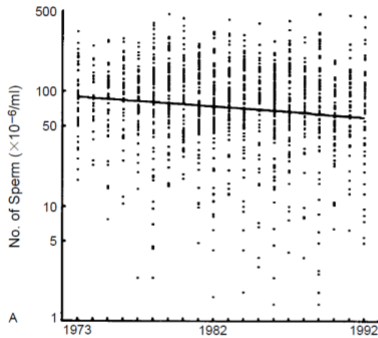
1995

The New England  
Journal of Medicine

©Copyright, 1995, by the Massachusetts Medical Society

Volume 332 FEBRUARY 2, 1995 Number 5

DECLINE IN SEMEN QUALITY AMONG FERTILE MEN IN PARIS DURING THE PAST 20 YEARS  
JACQUES AUGER, M.D., Ph.D., JEAN MARIE KUNSTMANN, M.D., FRANÇOISE CZYLIK, M.D.,



Homme de 30 ans :

- Né en 1945 : 102 M/ml
- Né en 1962 : 51 M/ml

- 1351 donneurs de sperme du CECOS de Paris par principe en bonne santé et fertiles.

- qualité du sperme entre 1973 et 1992.
- baisse de 2,1 % /an pour la concentration de spermatozoïdes

**Auger + Le Moal → En 50 ans : perte de 2 spermatozoïdes sur 3**

**1973-1992**

## Le Moal

> ARTICLE // Article

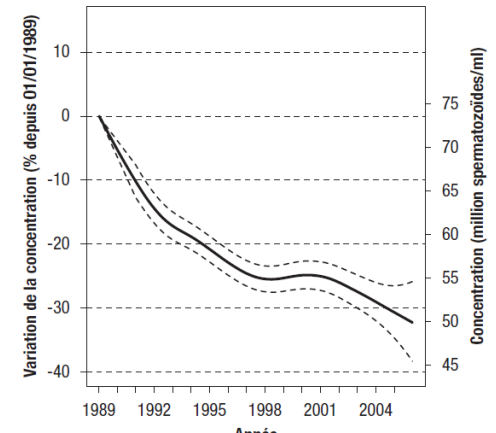
ANALYSE COMBINÉE DES QUATRE INDICATEURS DU SYNDROME DE DYSGÉNÉSIE TESTICULAIRE EN FRANCE, DANS LE CONTEXTE DE L'EXPOSITION AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : CRYPTORCHIDIES, HYPOSPADIAS, CANCER DU TESTICULE ET QUALITÉ DU SPERME

// COMBINED ANALYSIS OF THE FOUR INDICATORS OF TESTICULAR DYSGENESIS SYNDROME IN FRANCE, IN THE CONTEXT OF EXPOSURE TO ENDOCRINE DISRUPTORS: CRYPTORCHIDIAS, HYPOSPADIAS, TESTICULAR CANCER AND SPERM QUALITY

Joëlle Le Moal<sup>1</sup> (joelle.lemoal@santepubliquefrance.fr), Annabel Rigou<sup>1</sup>, Perrine De Crouy-Chanel<sup>1</sup>, Sarah Gorla<sup>1</sup>, Matthieu Rolland<sup>1</sup>, Verène Wagner<sup>1</sup>, Yao Kudjawu<sup>1</sup>, Jacques de Mouzon<sup>2</sup>, Alain Le Tertre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Santé publique France, Saint-Maurice, France  
<sup>2</sup> Association Fivnat et Inserm, Paris, France

Concentration spermatique chez les hommes de 35 ans, France, 1<sup>er</sup> janvier 1989-31 décembre 2005



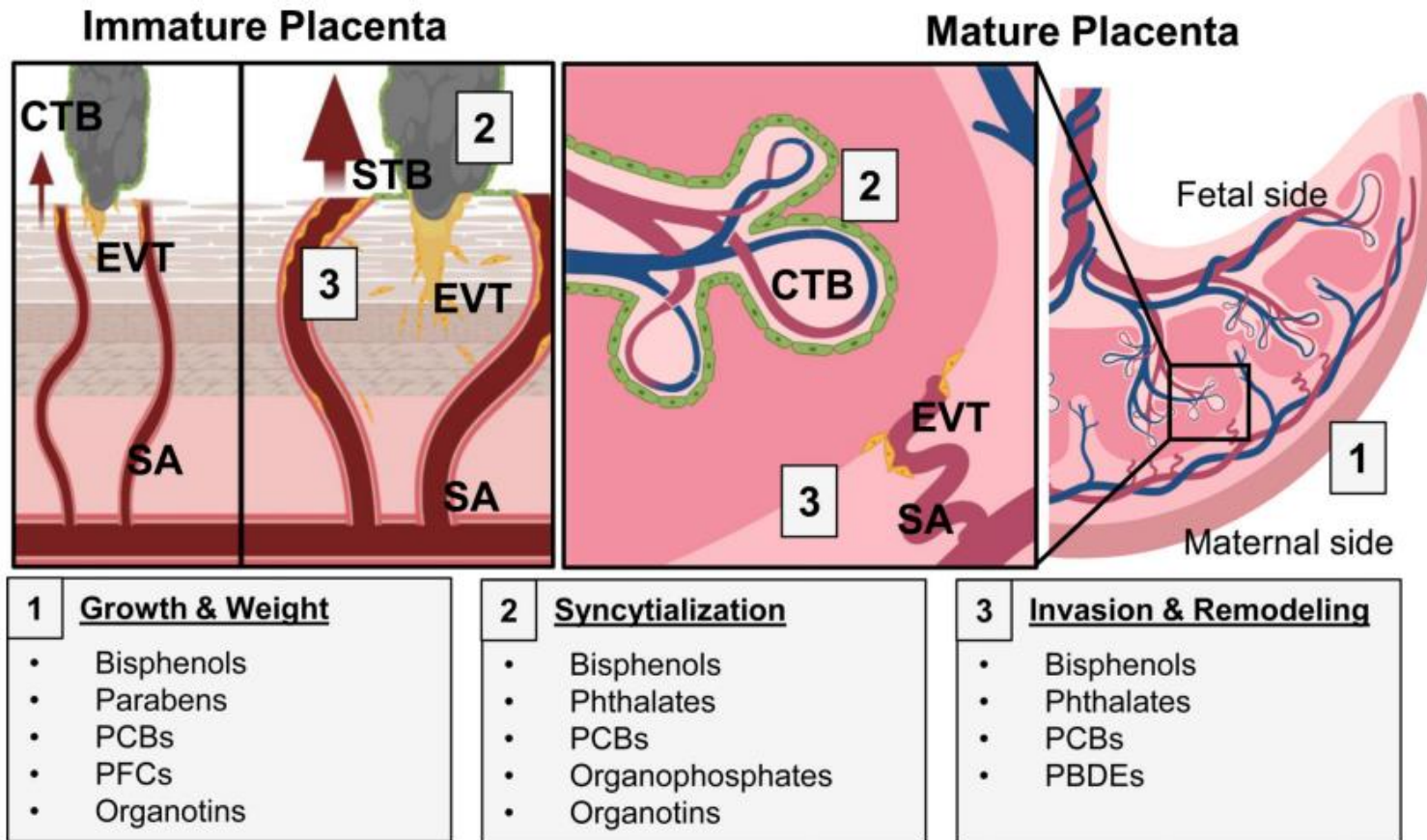
**1989-2005**



# PE et Placenta

Placenta disrupted: endocrine disrupting chemicals and pregnancy

Jeremy Gingrich<sup>1,2</sup>, Elvis Ticiani<sup>1</sup>, Almudena Veiga-Lopez<sup>1</sup>



**Bisphénols, Phtalates, Parabènes : PE non persistants**



# Prématurité et Phtalates

**6045 participantes , 16 études américaines entre 1983 et 2018 (Programme NHANES).**

**Analyses d'urine pendant la grossesse (11 métabolites phtalates)**

**Réduire l'exposition aux phtalates**

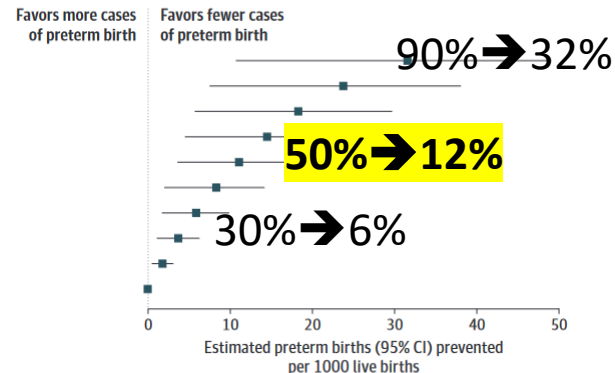
**→ Réduction des naissances prématurées:**

**France : 58 255 cas de prématurés**

- 30 % en Phtalates → - 6% = 3500 cas
- **50 % en Phtalates → - 12% = 7000 cas**
- 90% en Phtalates → - 32% = 18 600 cas

Figure 2. Estimated Number of Prevented Preterm Births per 1000 Live Births Under Hypothetical Interventions to Reduce the Overall Mixture of Phthalate Metabolite Concentrations in Maternal Urine

Exposure intervention	Estimated preterm births (95% CI) prevented per 1000 live births
90% Reduction	31.6 (10.6-48.6)
80% Reduction	23.8 (7.5-38.1)
70% Reduction	18.3 (5.7-29.7)
60% Reduction	14.5 (4.5-23.9)
50% Reduction	11.1 (3.6-18.3)
40% Reduction	8.3 (2.0-14.2)
30% Reduction	5.9 (1.7-9.9)
20% Reduction	3.7 (1.1-6.3)
10% Reduction	1.8 (0.5-3.1)
0% Reduction	0 [Reference]

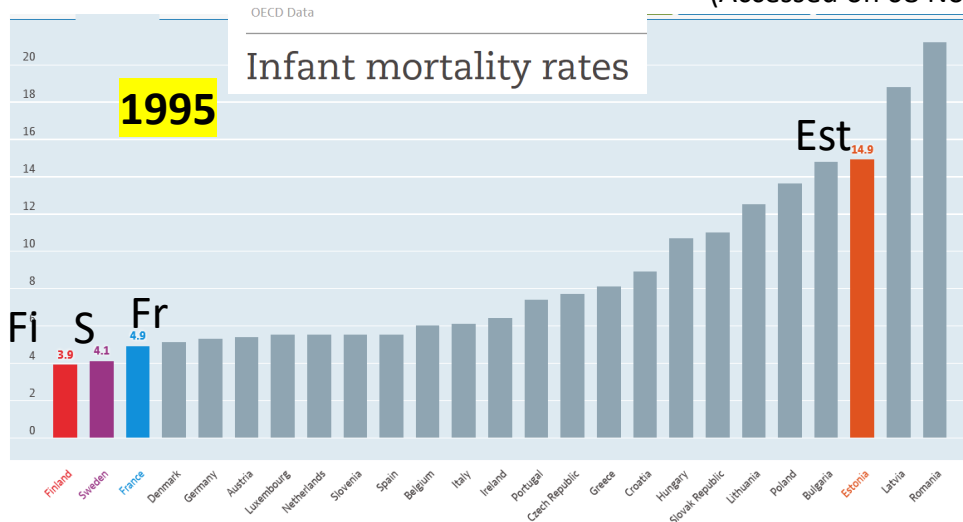


**Cosmétiques**



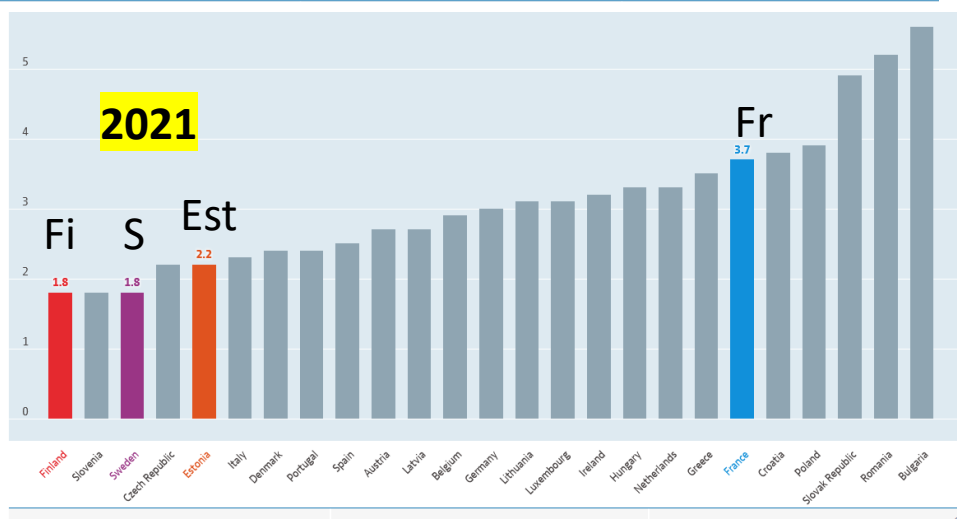
**Plastiques**

**Alimentation Ultra-transformée**



**Union Européenne**  
**France : 3<sup>ème</sup> en 1995**

**22<sup>ème</sup> en 2022 (4,0‰)**



**Inserm 2022 :**

**« 1200 décès d'enfant par an auraient pu être évités aujourd'hui si la France avait continué à évoluer de la même façon que des pays comme la Suède ou la Finlande ».**

**"La récente augmentation historique du taux de mortalité infantile depuis 2012 en France devrait donner lieu à une enquête approfondie urgente pour en comprendre les causes et préparer des actions correctives. »**

# Infant mortality rates

**Estonie**

**Estonie : 13 871 naissances**  
**Suède : 116 082 naissances**  
**France : 742 105 naissances**

**France : 2719 décès / an (1389 décès évitables si taux de la Suède)**

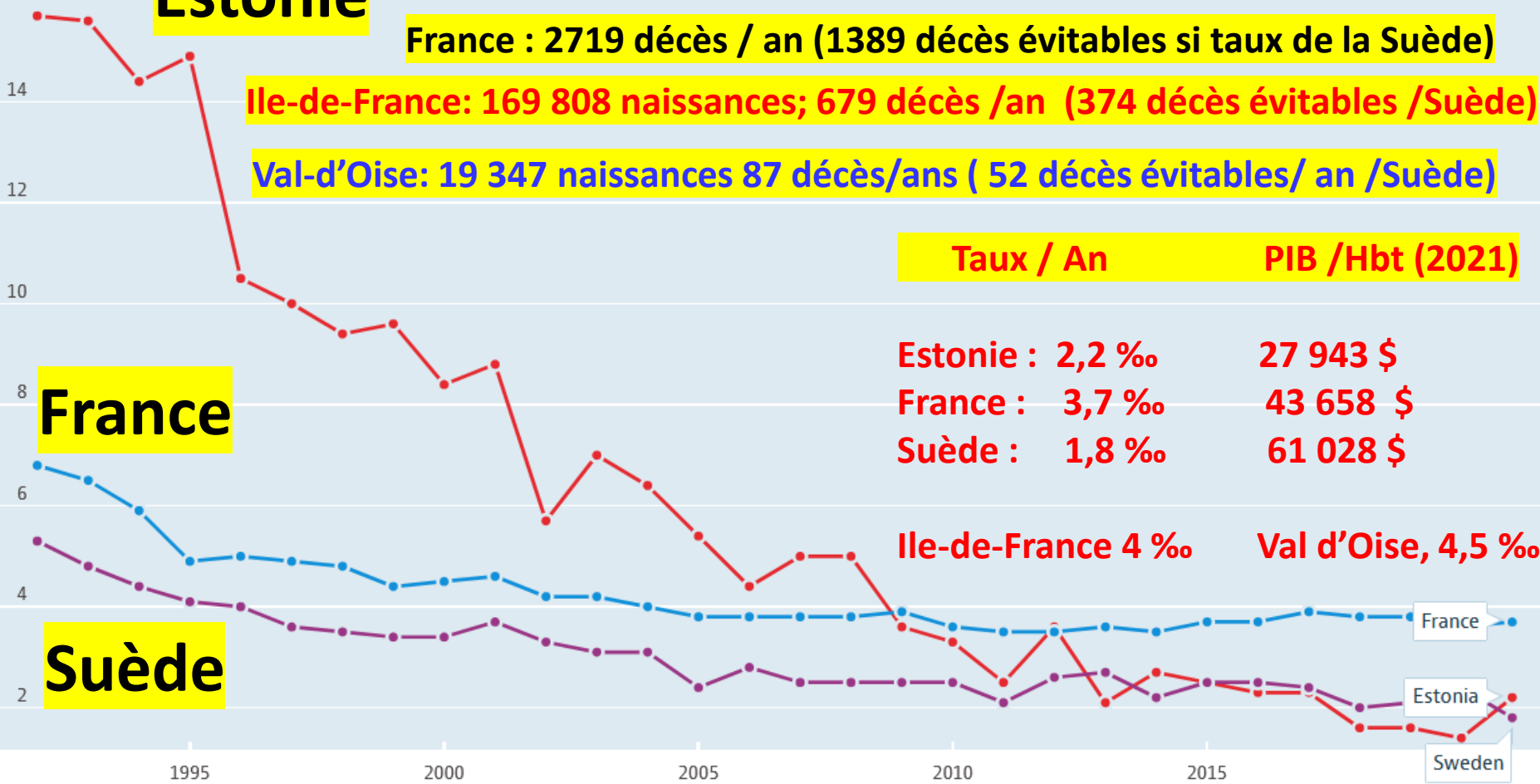
**Ile-de-France: 169 808 naissances; 679 décès /an (374 décès évitables /Suède)**

**Val-d'Oise: 19 347 naissances 87 décès/ans ( 52 décès évitables/ an /Suède)**

**France**

**Suède**

Taux / An	PIB /Hbt (2021)
Estonie : 2,2 %	27 943 \$
France : 3,7 %	43 658 \$
Suède : 1,8 %	61 028 \$
Ile-de-France 4 %	Val d'Oise, 4,5 %



# PREMATURITÉ

France 7,85 % ; Métro : 7,64% , DOM 11,67 % (ATIH, Réseaux Périnatal 2018)

58255 cas : 18923 cas évitables si taux Suède-Finlande

**ILE-de-FRANCE:** 7,86 % en 2018 169 808 naissances → 13 347 cas/an  
**Val d'Oise** 8,91% 19 347 naissances → 1724 cas / an

Suède = 5,4 % ,

Finlande = 5,3% → **ILE-de-FRANCE = 9 085 cas /an soit - 4262 cas / an**  
**Val d'Oise = 1037 cas / ans → soit - 687 cas**

Estonie : 5,7%

**OPERATION ZERO PHTALATES : - 50 % = -12 %**

**ILE-de-FRANCE : - 1601 cas / an**

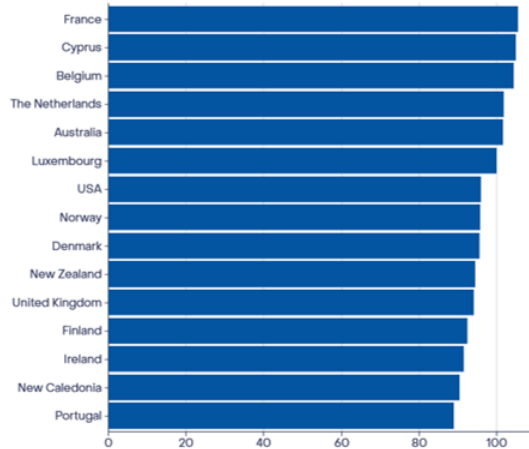
**Val d'Oise : - 207 cas**

**Coût économique : Ile de France 442 M€ Val d'Oise 57,1M€**

**Gain Phtalates : Ile de France 53 M€ Val d'Oise 6,9 M€**

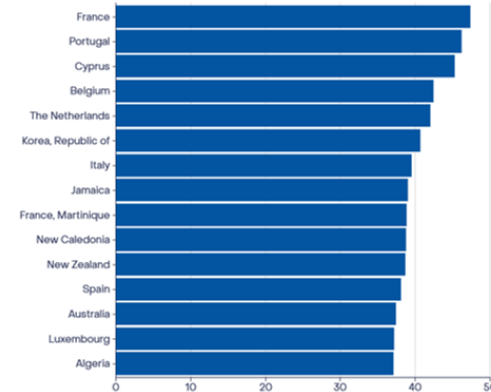
# Cancer du sein : France 1<sup>er</sup> pays au monde 2022 (CIRC)

Femmes 0-85+



Femmes 0-49 ans

Age-Standardized Rate (World) per 100 000, Incidence, Females, age [0-49], in 2022  
Breast  
Countries (Top 15)



**Monde : 1<sup>er</sup> pays : France métró 105,4**

Bhoutan 4,6 Moyenne : 46,8 Japon 74,4

**Europe** Ukraine 43,1 Moyenne : 75 ,6

**Monde 1<sup>er</sup> pays : France métró :47,4**

Bhoutan 2,5 Moyenne :20,1 Japon 36,5

**Europe** : Ukraine 17,5 Moyenne 31,1

**Mortalité (0-85) France : 15,4** ; Fidji 38,9 , Espagne 10,6; Japon 9,7 ; Bhoutan 2,3



# France : Cancer du sein par régions

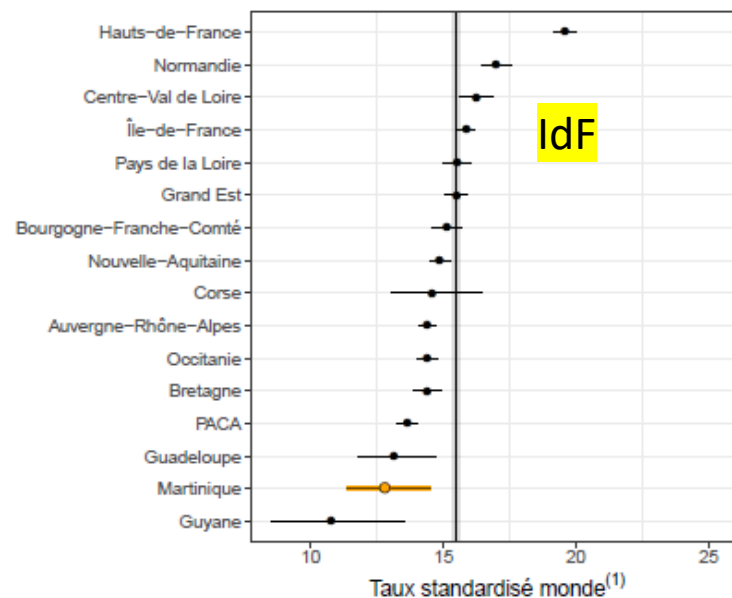
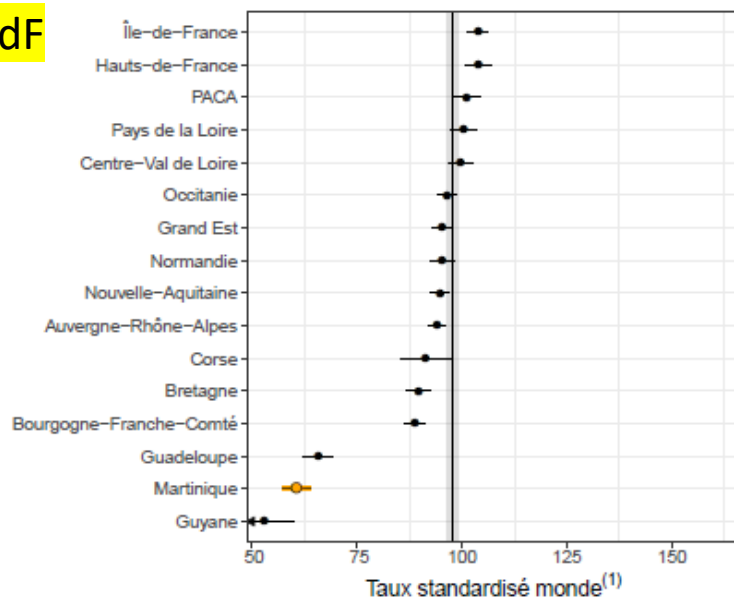
Sein : taux standardisés d'incidence et de mortalité accompagnés de leurs intervalles de confiance à 95%, par région de France hexagonale, en Guadeloupe, Martinique et Guyane.

(a) Incidence 2007-2016, régions de France hexagonale ; incidence observée Guadeloupe : 2008-2014, Martinique : 2007-2014, Guyane : 2010-2014

(b) Mortalité 2007-2014 **Mortalité**

**Incidence**

**IdF**



# Cancer du sein Ile-de-France (Cnam, 2021)



Paris 7,7 ‰

Hauts de Seine : 7,4 ‰

Yvelines : 7,4 ‰

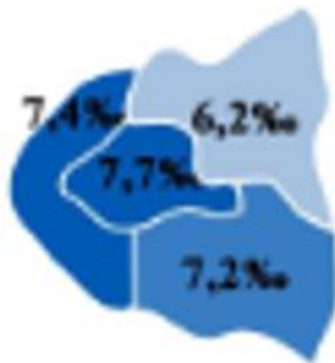
Val-de-Marne: 7,2 ‰

Essonne : 6,9 ‰

Seine & Marne: 6,9 ‰

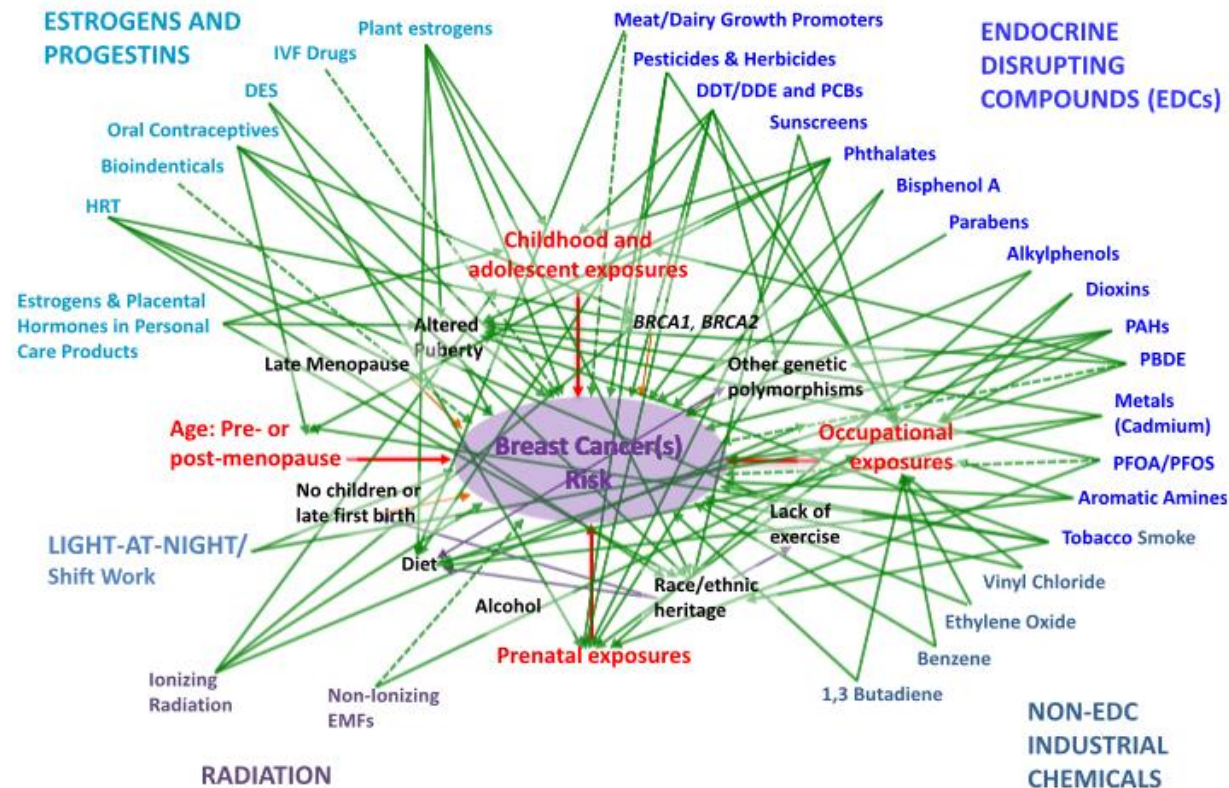
Val d'Oise : 6,5 ‰

Seine-Saint-Denis : 6,2‰



La Réunion 4 ‰

# Bienvenue dans l'exposome !

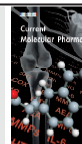


**920**  
**substances →**  
**tumeurs**  
**mammaires**  
**chez l'animal**  
**Dont 410**  
**présentes**  
**dans les**  
**plastiques**  
Kay , 2024

Gray JM, Rasanayagam S, Engel C, Rizzo J. [State of the evidence 2017: an update on the connection between breast cancer and the environment.](#) Environ Health. 2017 Sep 2;16(1):94. doi: 10.1186/s12940-017-0287-4.

## The Endocrine Disruptor Bisphenol A (BPA) Exerts a Wide Range of Effects in Carcinogenesis and Response to Therapy

Shirin A. Hafezi<sup>a</sup> and Wael M. Abdel-Rahman<sup>a,b\*</sup>



# BPA et Chimiothérapie

« Des découvertes récentes soutiennent un rôle causal du BPA à de faibles niveaux dans le développement des cancers et dans la détermination de leur réponse à la thérapie cytotoxique. »

Une connaissance précise et une prise en compte de ces questions seraient très bénéfiques pour la prévention et la gestion du cancer. »

Table 1. The association of BPA with resistance to therapy and disease outcome in cancer.

	Drug Resistance or other Effects	Mechanisms	Study Model	Evidence*	References
Breast Cancer	Tamoxifen (TAM); Rapaunycin	Evasion of apoptosis via downregulation of p53, p21 and BAX; activation of mTOR pathway; increased ERα/ERβ ratio	in vitro	direct	Dauke <i>et al.</i> (2013) [17]
	Tamoxifen (TAM)	Activation of ERK3/4/6 results in upregulation of ERK7 and its nuclear localization	in vitro	indirect	Hackler <i>et al.</i> (2014); Song <i>et al.</i> (2015) [18,19]
	Lapatinib (EGFR inhibitor)	Activation of EGFR/ERK1/2 pathway and increasing the level of anti-apoptotic proteins	in vitro	direct	Sauer <i>et al.</i> (2017) [20]
	Doxorubicin; Vinorelbine	Increased expression of antiapoptotic proteins is a potential mechanism, independent of classical ERs	in vitro	direct	LaPensee <i>et al.</i> (2009) [21]
	Cisplatin	Increased expression of antiapoptotic protein BCL2, independent of classical ERs	in vitro	direct	LaPensee <i>et al.</i> (2009; 2010) [21,22]
Poor prognosis	BPA up-regulates HOXB9, and HOXB9 is associated with poor disease-free survival and overall survival in breast cancer patients.	Clinical; in vitro	indirect	Deb <i>et al.</i> (2016); Seki <i>et al.</i> (2012) [23,24]	
Colorectal Cancer	Doxorubicin	Overexpression of fascin; activation of PI3K/Akt pathway helping cancer cells to evade apoptosis through suppression of pro-apoptotic caspase 9 and caspase 3	in vivo; in vitro	indirect	Qualtrough <i>et al.</i> (2009); Chan <i>et al.</i> (2010); Chen <i>et al.</i> (2015) [25-27]
Prostate Cancer	Androgen deprivation therapy (ADT)	BPA activates mutant AR (AR-T877A) which results in dimerization of mutant AR and its dissociation from heat shock protein; localization to the nucleus and upregulation of target genes (PSA) and possibly downregulation of ERβ	in vitro	direct	Hess-Wilson (2009); Wettenill <i>et al.</i> (2005) [28,29]

Footnote: \*Direct evidence is obtained from direct induction of resistance by BPA in the used model while indirect evidence refers to the combined evidence of activation of a molecular pathway by BPA in one publication and that this pathway is associated with chemoresistance in another setting. Other evidence derived indirectly from cells or tissues of different lineages are discussed in the main text.

ONCOLOGY REPORTS 34: 2889-2900, 2015

### Benzyl butyl phthalate increases the chemoresistance to doxorubicin/cyclophosphamide by increasing breast cancer-associated dendritic cell-derived CXCL1/GRO $\alpha$ and S100A8/A9

YA-LING HSU<sup>1</sup>, JEN-YU HUNG<sup>2,3</sup>, EING-MEI TSAI<sup>1</sup>, CHENG-YING WU<sup>1</sup>, YA-WEN HO<sup>4</sup>, SHU-FANG JIAN<sup>4</sup>, MENG-CHI YEN<sup>5</sup>, WEI-AN CHANG<sup>3,4</sup>, MING-FENG HOU<sup>4</sup> and PO-LIN KUO<sup>4,6,7</sup>

# BENZYL BUTYL PHTHALATE et CHIMIOTHÉRAPIE

## Evidence for Prenatal Exposure to Thyroid Disruptors and Adverse Effects on Brain Development

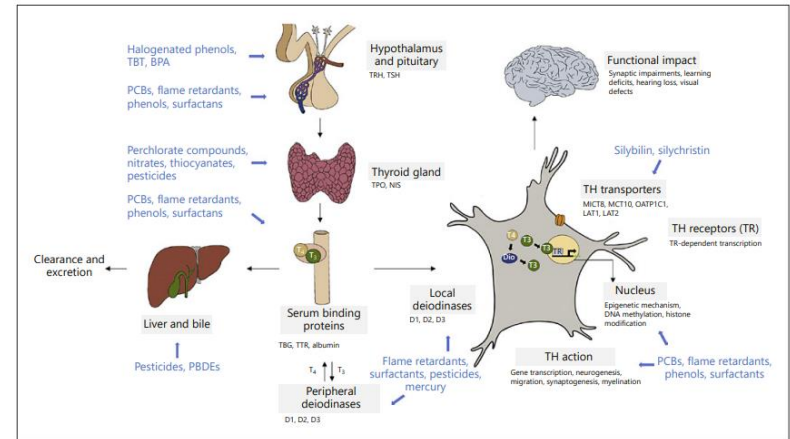
Barbara A. Demeneix

CNRS/UMR7221, Muséum National d'Histoire Naturelle/Université Paris-Sorbonne, Paris, France



# Action sur les hormones thyroïdiennes → Le cerveau de l'enfant menacé

BPA, Phtalates, PCB, PBDE, TBT, Mercure, Alkylphénols, Perchlorates, Nitrates....



Coût économique PE = 1,2% PIB UE dont ¾ liés à la perturbation thyroïdienne (Baisse du QI, troubles du comportement)



# From cohorts to molecules: Adverse impacts of endocrine disrupting mixtures

NICOLÒ CAPORALE, MICHELLE LEEMANS, LINA BIRGERSSON, PIERRE-LUC GERMAIN, CRISTINA CHERONI, GÁBOR BORBÉLY, ELIN ENGDAHL

CHRISTIAN LINDH, RAUL BARDINI BRESSAN, [...] GIUSEPPE TESTA, +28 authors [Authors Info & Affiliations](#)



Etude SELMA : cohorte de 1.800 femmes enceintes et de leurs enfants. : **retard de langage 54% des enfants.**

« 10% plus exposées / 10% moins exposées →

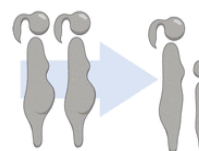
**Troubles du langage x 3,3**

From cohorts to molecules: Adverse impacts of endocrine disrupting mixtures, Volume: 375, Issue: 6582, DOI: (10.1126/science.abe8244)

## Epidemiology

EDC levels in urine, blood and clinical data

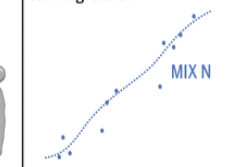
SELMA cohort



## Biostatistics

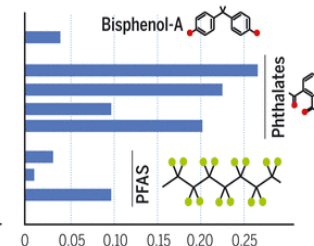
Identification of EDCs of concern

Weighted quantile sum regression



## Chemistry

EDC mixture and synthesis



## Experimental biology

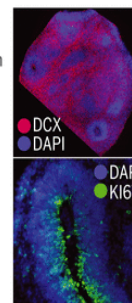
Identification of molecular mechanisms of action



Fetal progenitors



Brain organoids



Dose-response modeling for benchmark dose estimation



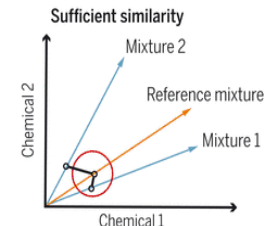
Xenopus laevis



Danio rerio

## Similar mixture approach

Determination of the human population with exposure ranges of concern



**L'exposition à un mélange de perturbateurs endocriniens pendant la grossesse a des effets sur le bon fonctionnement du cerveau des enfants**

**Principaux résultats** Cette étude montre que l'exposition à un mélange de huit substances chimiques composé de phtalates, bisphénol A et de composés perfluorés est corrélée au nombre de mots que les enfants sont en capacité de prononcer à l'âge de 30 mois. La reconstitution de ce mélange en laboratoire et l'analyse des mécanismes d'action a permis de mettre en évidence la perturbation en particulier de l'hormone thyroïdienne, hormone clé en début de grossesse pour la croissance et le développement cérébral.

Original Article

PVC flooring at home and development of asthma among young children in Sweden, a 10-year follow-up

H. Shu, B. A. Jönsson, M. Larsson, E. Nånberg, C.-G. Bornehag

**Suivi de 3228 enfants pendant 10 ans → Asthme x 2 si sol de la chambre des parents en PVC**

« Nos résultats suggèrent que l'exposition au sol en PVC pendant la grossesse pourrait être une période critique dans le développement de l'asthme des enfants ultérieurement; **l'exposition prénatale via la mesure des métabolites des phtalates devrait à l'avenir être évaluée** »

## ASTHME et PHTALATES

**184 études asthme phtalates , 99 children**

**Etude ESTEBAN (Santé Publique France) :** « la présence de revêtements en PVC dans l'habitation ainsi qu'une moindre fréquence d'aération en hiver ont été retrouvées comme déterminant de l'imprégnation à certains phtalates.



**20 à 40 % de phtalate DEHP**

# Bilan thématique de la SNPE2 :

## Les actions territoriales

### Un foisonnement d'actions de prévention portées par :

- Des collectivités territoriales, très souvent sous l'impulsion du RES, dans les domaines de la restauration collective, la commande publique, l'information/sensibilisation du public...
- Des crèches et des maternités dans le cadre des 1000 premiers jours: nettoyage, alimentation, hygiène... Appui des formations « Nesting » et « FEES »
- L'Assurance maladie : opérations « 0 phtalates », sensibilisation des professionnels de santé...

### Quelques initiatives de surveillance environnementale

- Evaluation de la présence de pesticides dans l'air ambiant (ATMO Occitanie)
- Démarche exploratoire d'identification d'une activité endocrinienne dans les effluents d'industries pharmaceutiques

### Manque de soutien et de coordination

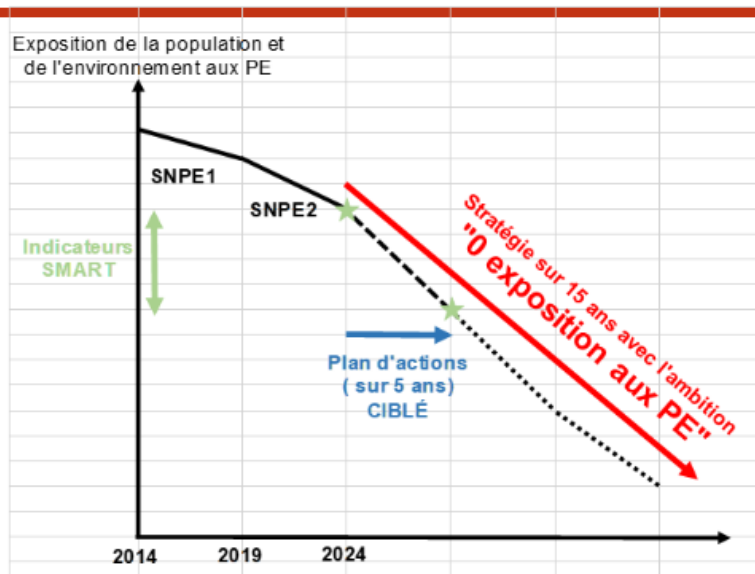
- La SNPE2, une référence éloignée qui n'apporte ni budget ni cadre d'action
- Peu de soutien méthodologique, hormis celui (limité) du CNFPT et SpF
- Des actions qui manquent de coordination, malgré les efforts déployés par les ARS (PRSE) et les DREETS (PST)

**Une dynamique de terrain très positive qui va bien au-delà des perturbateurs endocriniens**

**« Une dynamique de terrain très positive qui va bien au-delà des perturbateurs endocriniens »**

## Quelle suite ? Recommandations...

### Une stratégie ambitieuse à 15 ans avec un plan d'action ciblé à 5 ans



- Une ambition
- Un plan d'action ciblé
- Une approche séquentielle
- Des indicateurs SMART (permettant d'évaluer l'efficacité)

## Stratégie SNPE3 : « Zéro exposition aux PE d'ici 15 ans »

<https://igas.gouv.fr/evaluation-de-la-deuxieme-strategie-nationale-sur-les-perturbateurs-endocriniens-0>



## AMÉLIORER LA QUALITÉ DU SYSTÈME DE SANTÉ ET MAÎTRISER LES DÉPENSES

Propositions de l'Assurance Maladie pour 2025

JUILLET 2024  
Rapport au ministre chargé de la Sécurité sociale et au Parlement sur l'évolution  
des charges et des produits de l'Assurance Maladie au titre de 2025 (loi du 13 août 2004)

## 2

### Promouvoir la santé environnementale :

- mieux connaître et évaluer l'impact de l'environnement sur la santé et les dépenses de santé en lançant un programme de recherche prioritaire partagé avec Santé publique France (SPF) et l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) ;
- réduire l'exposition aux perturbateurs endocriniens à travers la généralisation de l'expérimentation menée sur les phtalates.

[https://www.assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2024-07\\_rapport-propositions-pour-2025\\_assurance-maladie.pdf](https://www.assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2024-07_rapport-propositions-pour-2025_assurance-maladie.pdf)





## Opération zéro phtalates à Guise - Notice globale d'interprétation des résultats à destination des éco-ambassadeurs volontaires

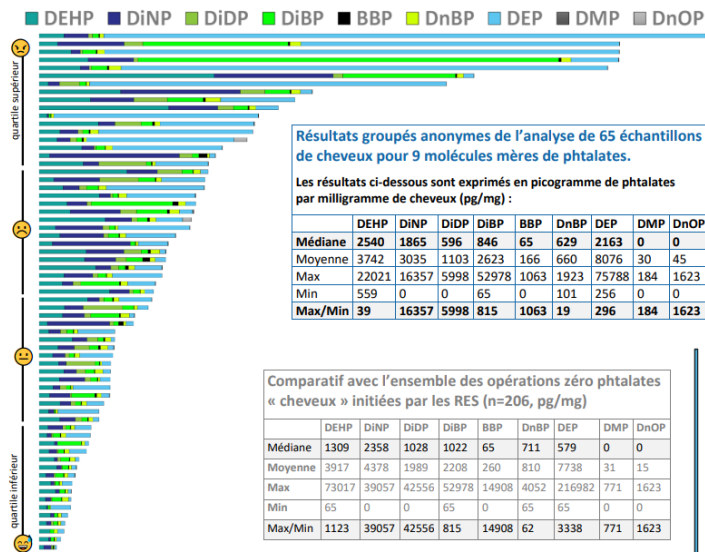


### RESULTATS : CHEVEUX

Les personnes les plus contaminées (quartile supérieur) peuvent réduire leur exposition d'un facteur de plusieurs dizaines, voire centaines, pour se rapprocher du niveau d'exposition le plus bas du groupe (quartile inférieur).

Le graphique suivant montre une grande variation de contamination, autant en quantité que pour la répartition de chaque phtalate mesuré. Chaque ligne correspond à un.e participant.e.

9 phtalates différents ont été testés : chaque phtalate est représenté par une couleur pour une meilleure lisibilité.

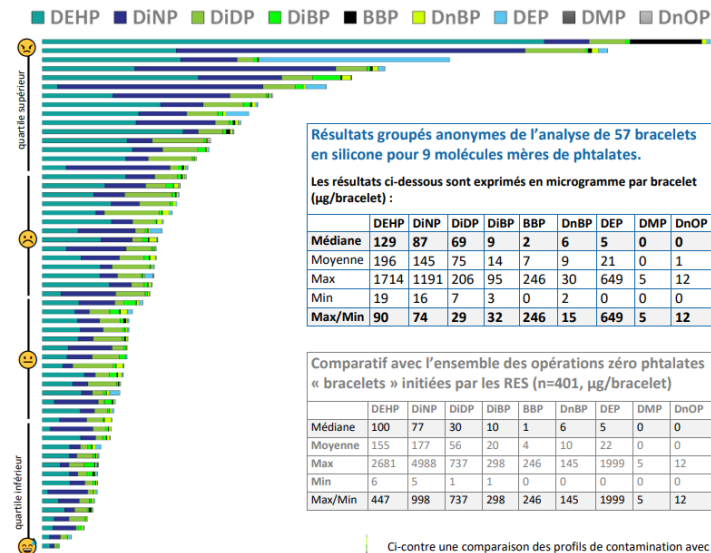


### RESULTATS : BRACELETS

Les personnes les plus contaminées (quartile supérieur) peuvent réduire leur exposition d'un facteur de plusieurs dizaines, voire centaines, pour se rapprocher du niveau d'exposition le plus bas du groupe (quartile inférieur).

Le graphique suivant montre une grande variation de contamination, autant en quantité que pour la répartition de chaque phtalate mesuré. Chaque ligne correspond à un.e participant.e.

9 phtalates différents ont été testés : chaque phtalate est représenté par une couleur pour une meilleure lisibilité.



Ci-contre une comparaison des profils de contamination avec de précédentes opérations « bracelets » menées par les RES :



Published in final edited form as:

*J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2019 January ; 29(1): 21–32. doi:10.1038/s41370-017-0003-z.

## Personal care product use as a predictor of urinary concentrations of certain phthalates, parabens, and phenols in the HERMOSA study

Kimberly P. Berger, MPH<sup>1</sup>, Katherine R. Kogut, MPH<sup>1</sup>, Asa Bradman, PhD<sup>1</sup>, Jianwen She, PhD<sup>2</sup>, Qi Gavin<sup>2</sup>, Rana Zahedi, PhD<sup>2</sup>, Kimberly L. Parra<sup>3</sup>, and Kim G. Harley, PhD<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Center for Environmental Research and Children's Health (CERCH), School of Public Health, University of California, Berkeley, CA, USA

<sup>2</sup>Environmental Health Laboratory, California Department of Public Health, Richmond, California, USA

<sup>3</sup>Clinica de Salud del Valle de Salinas, Salinas, California, USA



### Maquillage quotidien vs. Rare ou jamais

Méthyl Ethyl Phtalate : 102.2 ng/mL vs 52.4 ng/mL **x 2**

Méthyl Parabène : 120.5 ng/mL vs. 13.4 ng/mL **x 9**

Propyl parabène (PP) (60.4 ng/mL vs. 2.9 ng/mL). **X 21**

**Usage récent :** fonds de teint, blush, mascara, concentrations urinaires plus élevées de MEP, mono-n- butyl phthalate , MP, and PP.

## Ultra-processed food consumption and exposure to phthalates and bisphenols in the US National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2014

Jessie P Buckley<sup>1</sup>, Hyunju Kim<sup>2</sup>, Eugenia Wong<sup>3</sup>, Casey M Rebholz<sup>3</sup>

Affiliations + expand

# Alimentation Ultra-transformée

- **Produits Ultra-transformés** ( sandwiches/hamburgers, French fries/other potato products, ice cream/pops ) → concentrations plus élevées de multiples substances chimiques
- **Produits « Haute densité énergétique » peu transformés** → Faibles concentrations des métabolites du DEHP , bisphénols A et F.
- **+ 10% Alimentation Ultra-Transformée** → + 8,0% métabolites du DEHP  
enfant >> adolescents , adultes

## Recent Fast Food Consumption and Bisphenol A and Phthalates Exposures among the U.S. Population in NHANES, 2003–2010

Ami R Zota<sup>1</sup>, Cassandra A Phillips, Susanna D Mitro

Enquête NHANES USA :

**“Fast food may be a source of exposure to DEHP and DiNP.”**

**Consommateurs élevés / Non Consommateurs → ΣDEHP + 23.8% ; DiNP + 39.0%**

## C'est quoi un aliment ultra-transformé ?



Aliments bruts ou peu transformés et ingrédients issus de matières brutes par des procédés simples



Aliments transformés fabriqués à partir des denrées précédentes par des procédés simples



Aliments ultra-transformés fabriqués par des procédés industriels, à partir des denrées précédentes, de produits industriels et d'additifs



 Inserm

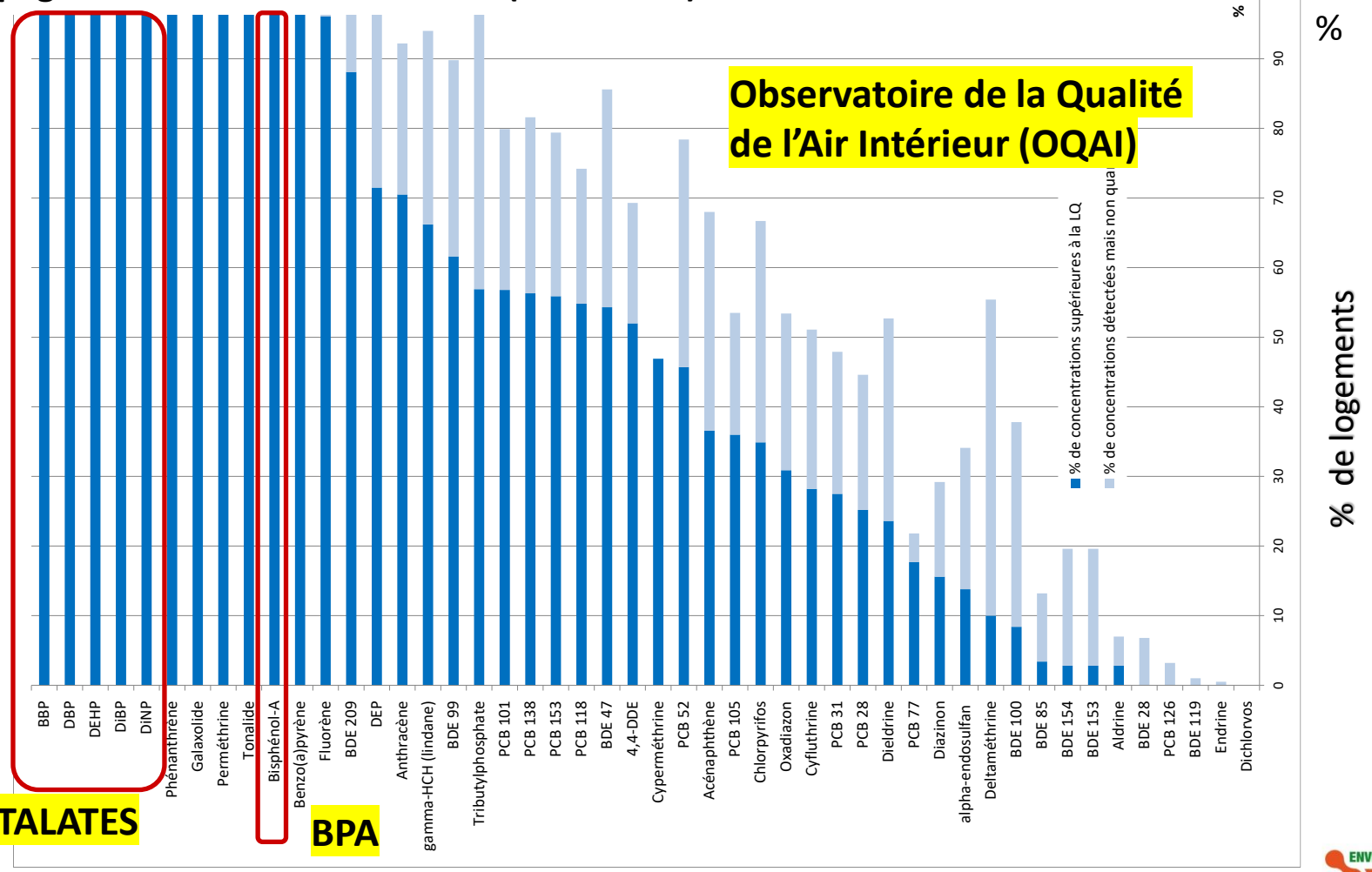
<https://www.inserm.fr/c-est-quoi/pas-si-super-cest-quoi-un-aliment-ultra-transforme/>

# Présence dans les poussières au sol des logements en France

Campagne nationale Plomb-Habitat (2008-2009)

N=3 581 991 logements

Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)



PHTALATES

BPA

# Phtalates dans les écoles en France

Campagne nationale de l'OQAI (2013-2017)

Phtalate	AIR		POUSSIÈRES	
	% d'écoles où la substance est détectée	% d'écoles où la substance est quantifiée	% d'écoles où la substance est détectée	% d'écoles où la substance est quantifiée
BBP	84 %	42 %	99 %	99 %
DBP	99 %	99 %	100 %	100 %
DEHP	6 %	6 %	100 %	100 %
DEP	100 %	100 %	100 %	100 %
DiBP	100 %	100 %	100 %	100 %
DiNP	43 %	43 %	100 %	100 %



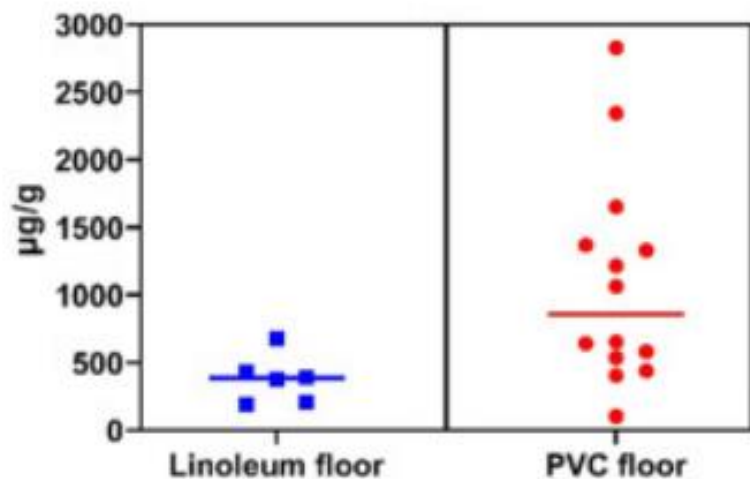
# Suède : Réduire l'exposition, c'est possible !

> Environ Int. 2019 Sep;130:104921. doi: 10.1016/j.envint.2019.104921. Epub 2019 Jun 20.

## Reduction of hazardous chemicals in Swedish preschool dust through article substitution actions

Georgios Giovanoulis<sup>1</sup>, Minh Anh Nguyen<sup>2</sup>, Maria Arwidsson<sup>3</sup>, Sarka Langer<sup>2</sup>, Robin Vestergren<sup>2</sup>, Anne Lagerqvist<sup>3</sup>

### Phthalates



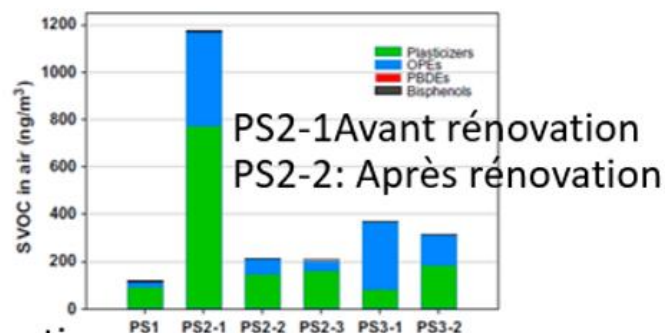
### INDOOR AIR

ORIGINAL ARTICLE

#### The effect of reduction measures on concentrations of hazardous semivolatile organic compounds in indoor air and dust of Swedish preschools

Sarka Langer ✉ Cynthia A. de Wit, Georgios Giovanoulis, Jenny Fäldt, Linnéa Karlson

First published: 20 April 2021 | <https://doi.org/10.1111/ina.12842>



PS-1: Construction nouvelle

FIGURE 1 Concentration of the semivolatile organic compound (SVOC) groups in indoor air

## Ecole maternelle: Dosage Phtalates, Perfluorés, Polybromés :

- Hauts niveaux si matelas en mousse et sols en PVC
- Réduction après substitution
- Exposition des enfants via la poussière en dessous des valeurs de référence

# Sommaire

1. Le projet LIFE ChemBee
2. Le programme ambassadeurs et ambassadrices
3. L'organisation des formations
4. Calendrier du programme (indicatif)
5. La récoltes des données
6. Les indicateurs de résultat du projet

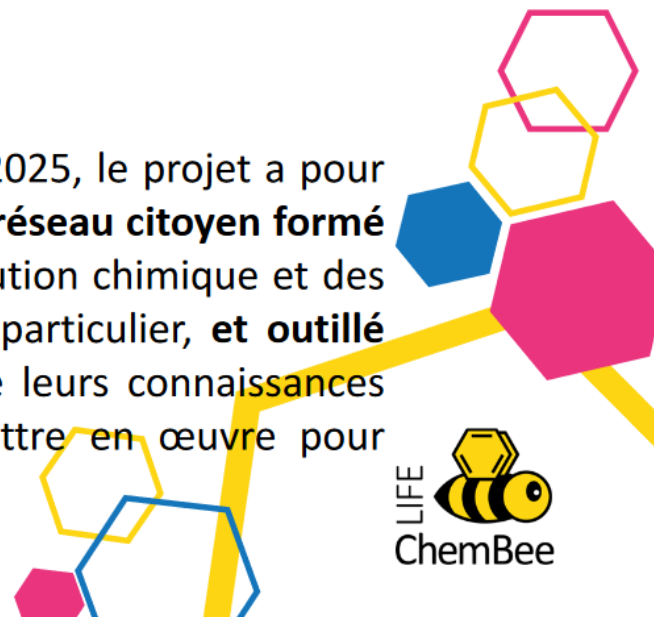


# 1. Le projet LIFE ChemBee



Le projet **LIFE ChemBee** a été lancé en 2023 et est porté par un consortium de 11 ONG et universités de 9 pays européens différents (Allemagne, Autriche, Finlande, France, Grèce, Pologne, Portugal, République Tchèque, Suède).

Prévu jusqu'à la fin de l'année 2025, le projet a pour objectif de **constituer un vaste réseau citoyen formé** aux enjeux sanitaires de la pollution chimique et des perturbateurs endocriniens en particulier, **et outillé** pour partager à leur entourage leurs connaissances et les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour limiter ses expositions.

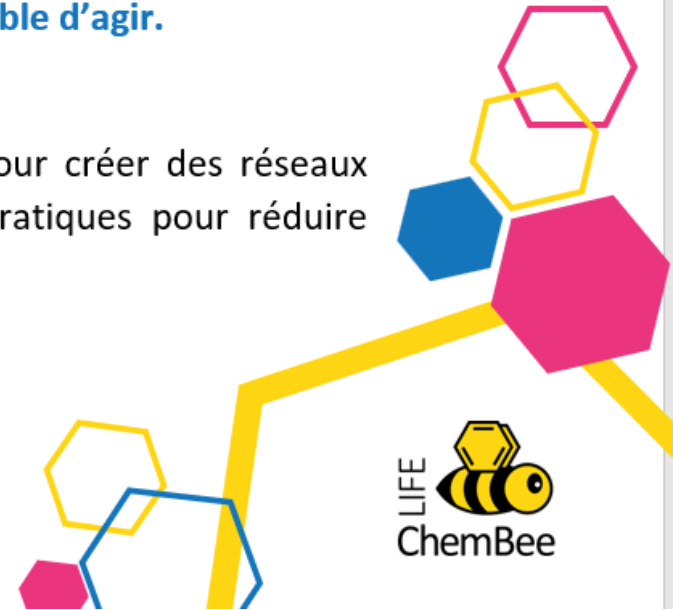


# 1. Le projet LIFE ChemBee

Les perturbateurs endocriniens sont encore peu réglementés, et pour réduire l'imprégnation de la population par ces substances le pouvoir d'agir des individus et des collectivités est majeur.

→ Dans tous les lieux de vie, domicile et lieu de travail, il est possible d'agir.

Le projet **Life ChemBee** permet d'accompagner les territoires pour créer des réseaux d'habitant-es et d'agents publiques ambassadeurs de bonnes pratiques pour réduire l'exposition aux perturbateurs endocriniens.



# 1. Le projet LIFE ChemBee

LIFE ChemBee

## Programme Ambassadrices et Ambassadeurs

Un programme dédié à la mise en place d'un réseau citoyen grand public. Il comprend un sous-programme arabophone.

## Programme Ecosupporters

Un programme dédié à la mise en place d'un réseau constitué d'agents des collectivités locales.

## Programme Influenceurs

Un programme visant à impliquer des influenceurs (grand public, journalistes, personnalités politiques, professionnels de santé) pour promouvoir la démarche sur les réseaux sociaux.





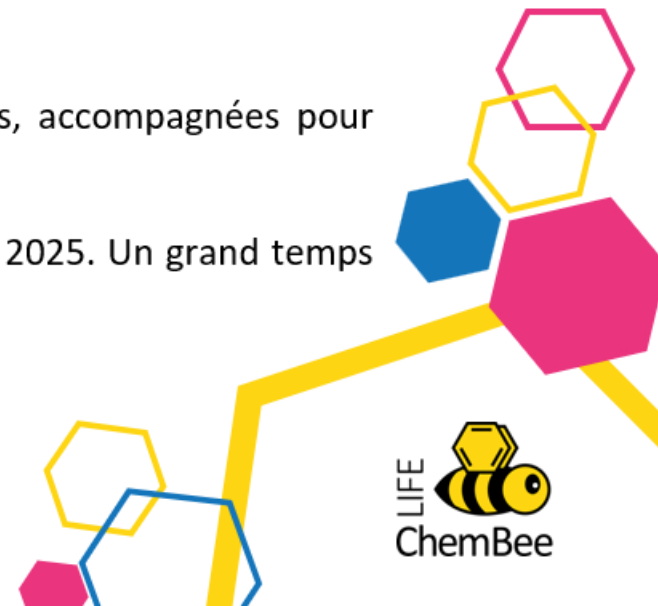
## 2. Le programme ambassadrices et ambassadeurs

Ce programme est simultanément mis en œuvre par l'ensemble des ONG du consortium dans les 9 pays européens.

**Objectif du programme :** Créer un réseau de personnes formées au repérage des perturbateurs endocriniens dans leur habitat et aux solutions à apporter pour réduire leurs expositions, & de volontaires pouvant à leur tour informer leur entourage, au moyen de visites à domicile.

**Qui :** 300 à 400 personnes dans toute la France formées, outillées, accompagnées pour devenir ambassadrices ChemBee.

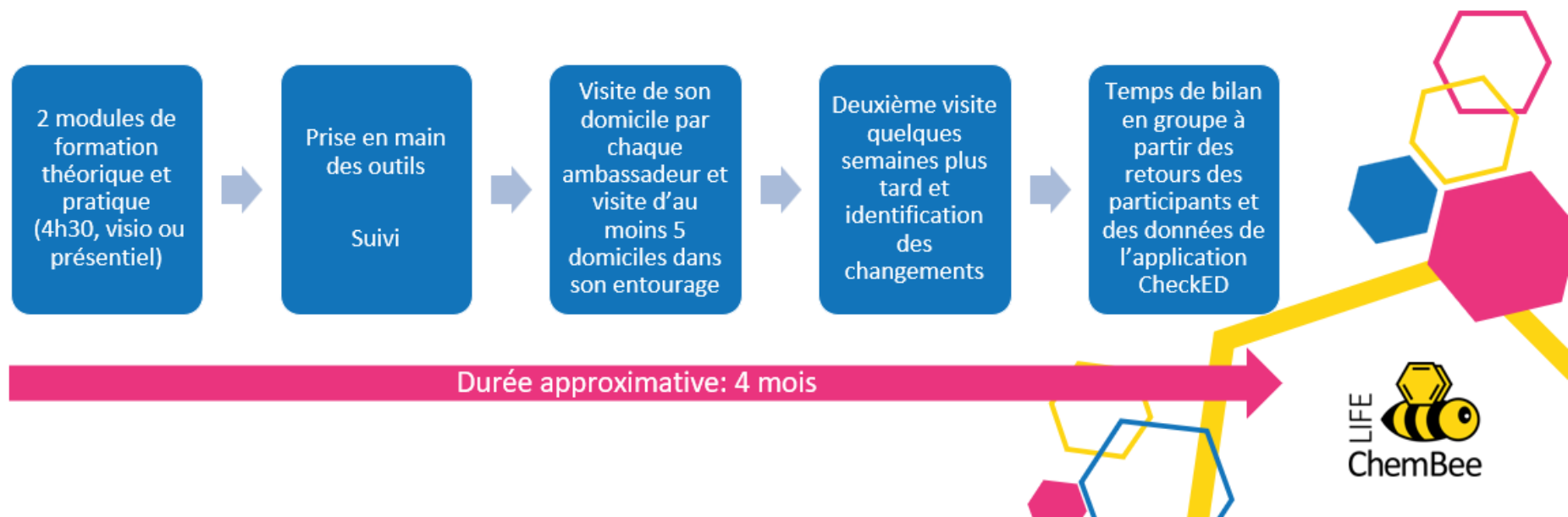
**Quand :** sur l'année 2024 et les trois premiers trimestres de l'année 2025. Un grand temps de restitution international est prévu fin 2025 à Bruxelles.



## 2. Le programme ambassadrices et ambassadeurs

En pratique, le programme implique de mettre en place sur les territoires partenaires :

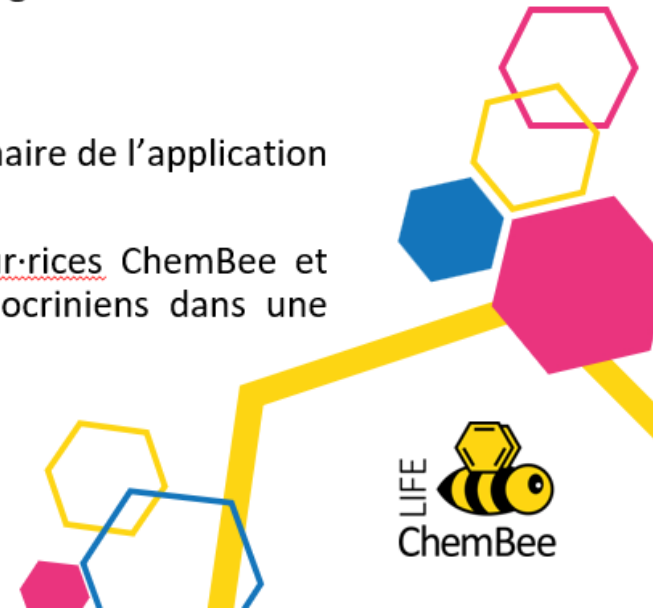
- entre une et quatre sessions ambassadeurs ChemBee sur deux ans, selon les moyens humains et les cofinancements disponibles pour les partenaires,
- regroupant chacune une quinzaine de personnes volontaires.



## 4. L'organisation des formations

Chaque formation dure **4 heures** (5 heures en présentiel) et aborde, en **2 ou 3 séances**, les thématiques suivantes:

- Le projet LIFEChemBee et l'intérêt de la démarche citoyenne de prévention de l'exposition aux perturbateurs endocriniens.
- Les perturbateurs endocriniens, leurs conséquences sur les organismes et sur la santé
- Les solutions pour réduire son exposition
- La prise en main de l'outil numérique de diagnostic : le questionnaire de l'application CheckED
- L'enjeu du partage du savoir citoyen et le rôle d'ambassadeur·rices ChemBee et d'écosupporters, la communication sur les perturbateurs endocriniens dans une démarche positive et pratique



## 4. L'organisation des formations

Le premier module vise à former les participant-es sur les enjeux du projet et sur les perturbateurs endocriniens

- A *distanciel*, le module est organisé en 2 séances (module 1.1 d'1 heure 30 puis module 1.2 d'1 heure). En *présentiel*, le module est organisé en 1 unique séance de 3 heures.
- Les enjeux du projet ChemBee y sont présentés ainsi que le rôle d'ambassadeur·rices.
- Il vise à transmettre les connaissances nécessaires pour comprendre les perturbateurs endocriniens, leurs mécanismes d'action et leurs effets sur la santé. Il propose également des solutions pour s'en protéger. Des points théoriques et pratiques y sont donc abordés.



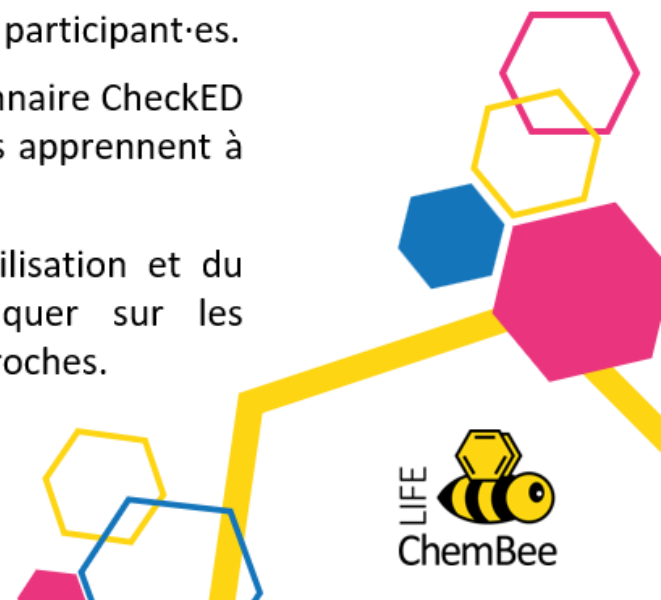
LIFE  
ChemBee

réseau  
ENVIRONNEMENT SANTÉ  
RES

## 4. L'organisation des formations

### Le second module permet la mise en œuvre du projet ChemBee

- Le second module, à *distanciel*, dure 2 heures.
- Il est organisé de manière séparée pour les écosupporters et les ambassadeur·rices.
- Il débute par un premier temps dédié aux questionnements des participant·es.
- L'outil numérique (le questionnaire écosupporter ou le questionnaire CheckED dédié aux ambassadeur·rices) est présenté et les participant·es apprennent à l'utiliser.
- Enfin, un temps d'échange aborde la question de la sensibilisation et du partage de connaissances, de la manière de communiquer sur les perturbateurs endocriniens auprès de ses collègues ou de ses proches.





## 4. L'organisation des formations

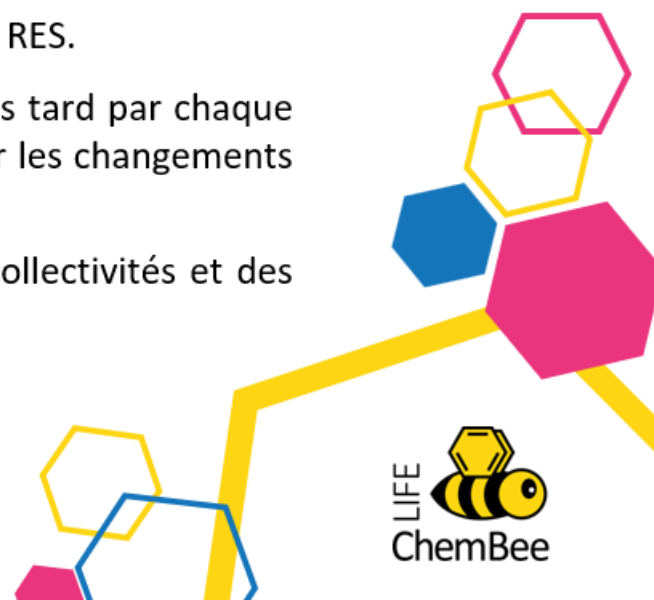
Ces deux temps sont suivis d'une **première phase de visites**, en autonomie mais avec un soutien du RES.

- Les ambassadeur·rices réalisent le diagnostic de leur domicile et 5 autres diagnostics de domiciles de proches.

Les participant·es ont la possibilité de poser des questions auprès du RES.

Une **seconde phase de visites** est organisée quelques semaines plus tard par chaque participant·e, auprès des mêmes collègues ou proches, pour évaluer les changements effectués.

**Bilan** : un **rendu des résultats** est organisé par le RES auprès des collectivités et des groupes de participant·es.



## 5. Calendrier du programme (indicatif)

Durée approximative : 4 mois

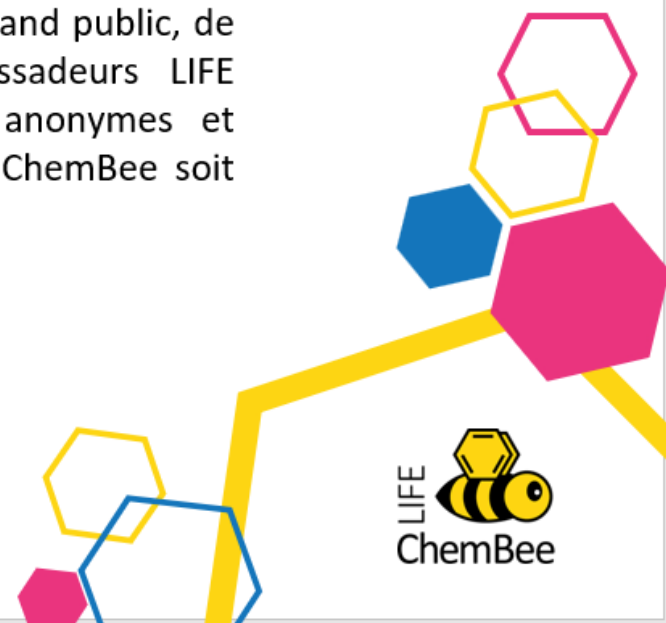
Semaines	Etapes
1 - 2	Modules 1.1 (1h30) et 1.2 (1h) communs aux ambassadeur·rices et écosupporters
3	Module (2h), en groupes séparés
4	Les <u>ambassadeur·rices</u> mènent leur(s) première(s) visite(s)
5 - 6	Session de questions / réponses, retour d'expériences (présence non obligatoire, sur inscription)
8	Les premières visites sont terminées, les identifiants CheckED ont été transmis au RES
14	Les secondes visites sont terminées
16 ou +	Bilan



## 6. La récolte des données

**CheckED** est un outil numérique appuyant le diagnostic fait à domicile. Il est adapté de l'application du même nom, construite dans le cadre d'un précédent projet européen nommé NonHazCity. CheckED est développé par une jeune entreprise polonaise DetoxED en lien avec l'Université de médecine de Gdansk.

→ On distingue ainsi l'application CheckED, en accès libre grand public, de la version utilisée officiellement pour le programme Ambassadeurs LIFE ChemBee. Cette dernière garantit la **récolte des données**, anonymes et hébergées sur des serveurs sécurisés, permettant que le projet ChemBee soit évalué et que ses résultats soient mesurés.



# 7. Les indicateurs de résultats du projet (exemples)

## Des indicateurs quantitatifs de participation

- Nombre de participant·es aux sessions
- Nombre de visites et de partage d'informations réalisées.
- Nombre d'usages de l'application web CheckED.

## Des indicateurs quantitatifs d'évolution des pratiques

- Grâce aux données anonymes recueillies par les outils web CheckED / questionnaire écosupporter : identification des différents changements mis en place entre deux visites au travail et au domicile.

## Des indicateurs qualitatifs d'évolution des pratiques

- A partir des retours des ambassadeur·rices identification des besoins, des freins et des leviers d'action personnels et de l'entourage.

L'ensemble des indicateurs peuvent être développés et analysés à différentes échelles : à l'échelle des collectivités partenaires, l'échelle nationale, l'échelle des pays européens participants.



# Thank

Plus d'informations sur le site:

<https://thinkbefore.eu/en/life-chembee/>

*The Project LIFE ChemBee  
(No. LIFE21/GIE/DE/101074245) is  
co-funded by*

*Le projet LIFE ChemBee (No.  
LIFE21/GIE/DE/101074245) est co-  
financé par le Programme LIFE de  
l'Union Européenne.*

*Les points de vue et opinions  
exprimées sont celles du projet LIFE  
ChemBee seulement et ne  
représentent pas forcément celles de  
l'Union Européenne ou du programme  
LIFE. Ni l'Union Européenne ni  
l'autorité financeuse ne peuvent être  
tenues responsables.*



Co-funded by  
the European Union





## Contacts

### **Axelle Sanguin de Livry**

*Chargée de projet en santé environnementale*

En charge des partenariats ChemBee avec les collectivités

[axelle.sanguindelivry@reseau-environnement-sante.fr](mailto:axelle.sanguindelivry@reseau-environnement-sante.fr)

