Les élèves de la filière sanitaire du lycée Camille Pissarro à Pontoise se sont emparés en 2022 de la question des perturbateurs endocriniens avec une approche innovante de sensibilisation et de prévention en mesurant leur propre exposition via port d'un bracelet en silicone pendant 7 jours pour rendre visible cette pollution chimique invisible.

CHARTE VTSPE, PHTALATES ET MALADIES INFANTILES

Le RES a été créé en 2009 avec l'objectif de mettre la Santé Environnementale au cœur des politiques publiques. Le RES regroupe des associations de professionnels de santé, de scientifiques et de malades, ainsi que des adhérents individuels.

• **Sa 1ère campagne a abouti à l'interdiction du Bisphénol A (BPA) dans les biberons,** L'action du RES a abouti également à l'interdiction du perchloréthylène dans les pressings.

• Après ces interdictions obtenues, suite à l'action du RES, il apparaissait nécessaire de sortir d'une approche substance par substance pour passer à une approche plus globale.

• **Le RES a proposé en 2012 que soit définie une Stratégie Nationale Perturbateurs Endocriniens (SNPE), laquelle a été actée en 2014 et confirmée en 2019, avec l'objectif principal de « réduire l'exposition de la population ».**

• Cette seconde phase de la SNPE doit passer du stade du constat à l'élimination de ces substances de notre environnement ; notamment avec l'appui des collectivités locales.

I) Contexte

1. Halte à l'épidémie mondiale de maladies chroniques
2. Le changement de paradigme des PE
3. Priorité à l'élimination des phtalates
4. Faire reculer les maladies infantiles liées aux phtalates

II) L' opération « zéro phtalates »

1. Présentation et méthodologie
2. Précédents résultats
3. Les résultats – Lycée Pissarro
4. Que faire à partir de ces résultats ?
5. Construire des pratiques en santé environnementale
6. Identifier et réduire les sources d'exposition
7. Focus sur les sols en PVC

David FELTZ, Chargé de mission au RES
david.feltz@reseau-environnement-sante.fr

Lycée Pissarro
07 juin 2022

« Halte à l'épidémie mondiale de maladies chroniques » 1/3

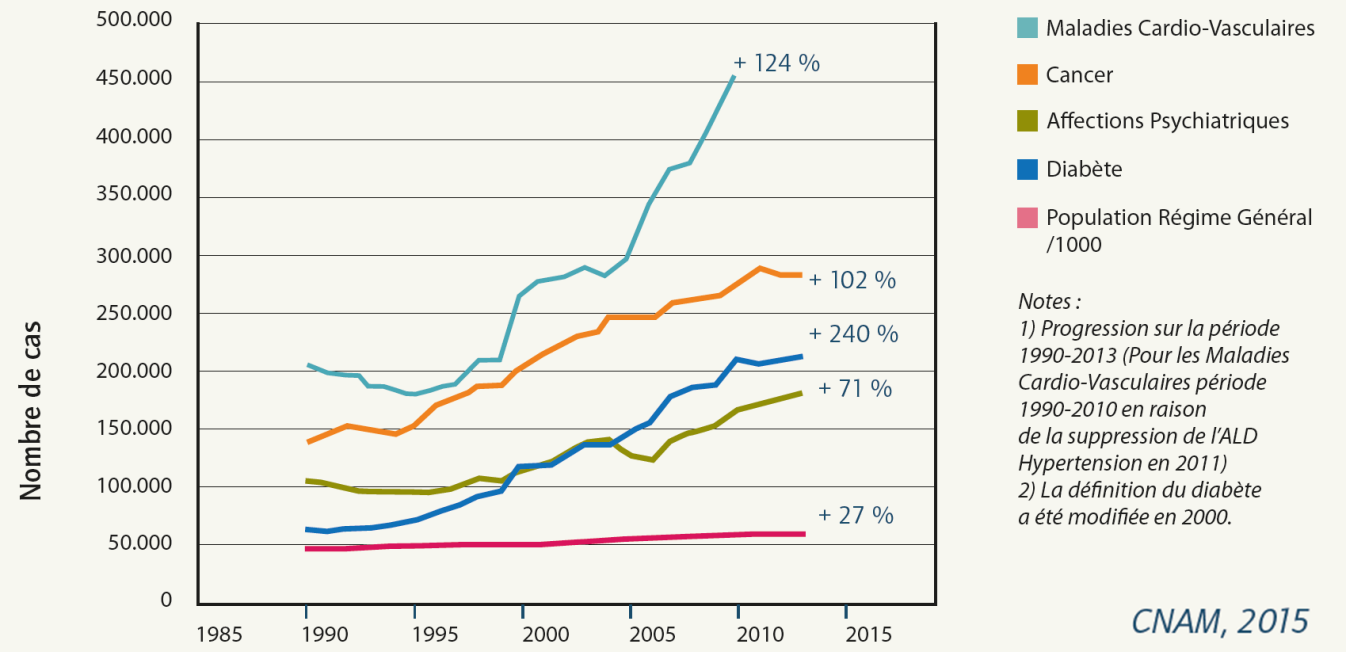
Face à l'épidémie de maladies chroniques (maladies cardiovasculaires, cancers, asthme, troubles de la reproduction, troubles du comportement…), agir sur les causes environnementales (déterminants de santé) est aujourd'hui essentiel. La santé environnementale est la réponse à la crise sanitaire actuelle.

• **L'OMS a posé à partir de 2006 le diagnostic de l' « épidémie » de maladies chroniques** (aussi appelées maladies non transmissibles).

• **En France,** le rapport annuel de la CNAM permet de mesurer la progression de cette épidémie :

→ 2016 : 20 millions de personnes
→ 2017 : 21 millions de personnes
→ 2023 : projection de 23 millions

• L'augmentation cumulée des dépenses liées aux maladies chroniques sur 2012-2018 a été de 48,4 milliards d'euros. En 2023, le surcoût par rapport à 2012 serait donc de 120,2 milliards d'euros.



Évolution du nombre de nouveaux cas par an pour les grandes maladies chroniques (ALD : reconnues en Affections de Longue Durée)

→ Doublement des maladies chroniques en 15 ans alors que la population n'augmente que de 8 % sur la période (2003-2017). L'explication de cette augmentation est environnementale, ce phénomène s'accentuera encore plus si rien n'est fait.

*OMS (2006) : Halte à l'épidémie mondiale de maladies chroniques. Guide pratique pour une sensibilisation réussie https://www.who.int/publications/list/chp_advocacy/fr/
*assurance-maladie.ameli.fr : Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses : les propositions de l'Assurance Maladie
* André Cicolella (2013) Toxique Planète.: Le scandale invisible des maladies chroniques, Editions du Seuil

« Halte à l'épidémie mondiale de maladies chroniques » 2/3

réseau environnement santé
Notre environnement, c'est notre santé

◉ La « syndémie » de la Covid19 a pu être aussi dévastatrice car elle a rencontré un terrain favorable de maladies chroniques fragilisant la population.

EPI-PHARE
épidémiologie des produits de santé
GIS ANSM - CNAM

- La publication par l'Assurance Maladie de l'étude Epi-Phare réalisée sur 66 millions de Françaises et de Français confirme que la quasi-totalité des affections chroniques (46/47) est associée à des risques accrus d'hospitalisation et de décès pour Covid-19.

- Les résultats confirment que les personnes âgées sont de loin les plus fragiles face à la Covid-19, et que **les victimes du virus ont été en priorité les malades chroniques (obésité, diabète, hypertension et maladies cardiovasculaires).**

• **Le concept de « syndémie »** a été forgé dans les années 90 à propos du SIDA, et repris en septembre 2020 par l'éditorialiste en chef de la revue médicale The Lancet à propos du COVID pour

souligner l'interaction de la Covid avec d'autres maladies non transmissibles, dans un contexte de disparités sociales et économiques exacerbant encore plus l'impact de chaque maladie prise séparément.

« La conséquence à en tirer est que l'action contre les maladies chroniques doit être un prérequis pour faire reculer le risque de maladies infectieuses comme le COVID.».

Pour limiter l'impact des pandémies futures, il importe donc de s'attaquer à la pandémie de maladies chroniques.

➜ Les facteurs environnementaux sont pour une bonne part à l'origine de l'augmentation de ces « co-morbidités ».

**Horton, R. (2020) 'Offline: COVID-19 is not a pandemic', The Lancet, 396(10255), p. 874. doi: 10.1016/S0140- 6736(20)32000-6.*
**Etude réalisée par Groupement d'Intérêt Scientifique EPI-PHARE (ANSM, Cnam), www.epi-phare.fr/rapports-detudes-et-publications/covid-19-facteurs-risques/*

« Halte à l'épidémie mondiale de maladies chroniques » 3/3

◉ Changement de paradigme en santé publique : la période pré-conceptionnelle, les 1000 et 100 premiers jours, une opportunité de prévention précoce en santé

• Le concept de l'origine développementale de la santé et des maladies ou DOHaD

(Developmental Origins of Health and Disease) a été forgé

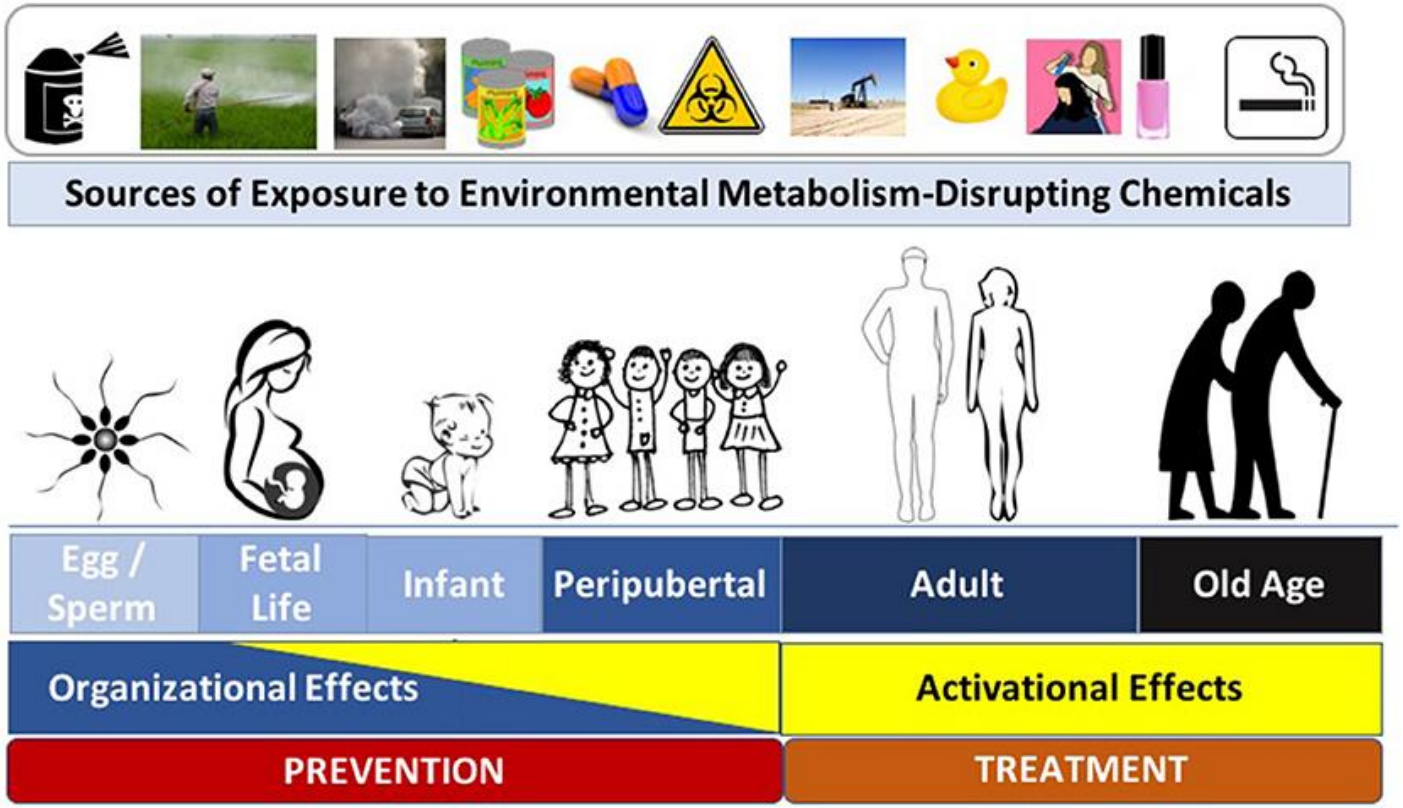
fin des années 1980 (« hypothèse de Barker ») et met l'accent sur

1) le rôle de l'exposition prénatale et périnatale à des facteurs environnementaux au sens large

2) les causes épigénétiques des maladies chroniques de l'adulte,

3) le potentiel de transmission des effets à la prochaine génération.

Le caractère flexible de ces mécanismes permet d'envisager **une prévention d'autant plus efficace qu'elle sera précoce,** d'où l'importance de faire débuter « la période des 1000 jours » avant le 4ème mois de grossesse (« 100 jours »).



➜ De nombreuses maladies chroniques de l'adulte peuvent trouver leur origine dès le stade fœtal du fait de l'action combinée des stress chimiques, nutritionnels et psychoaffectifs.

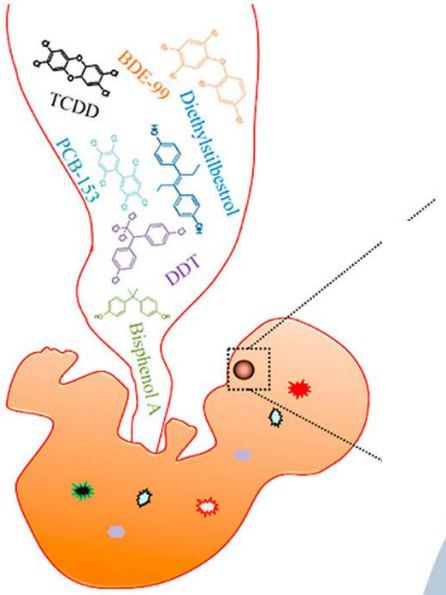
** Sargis et. Al (2019) Interventions to Address Environmental Metabolism-Disrupting Chemicals : https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00033*
**Simeoni (2019) Le développement et les 1000 premiers jours : une opportunité de prévention précoce en santé. https://doi.org/10.3917/spi.092.0042*
**Hanson, Gluckman (2011) Developmental origins of noncommunicable disease: population and public health implications doi:10.3945/ajcn.110.001206*

Le changement de paradigme des Perturbateurs Endocriniens 1/2

30 années se sont écoulées depuis que la notion de

« perturbateurs endocriniens »

a été forgée lors du congrès de Wingspread les 26-28 juillet 1991

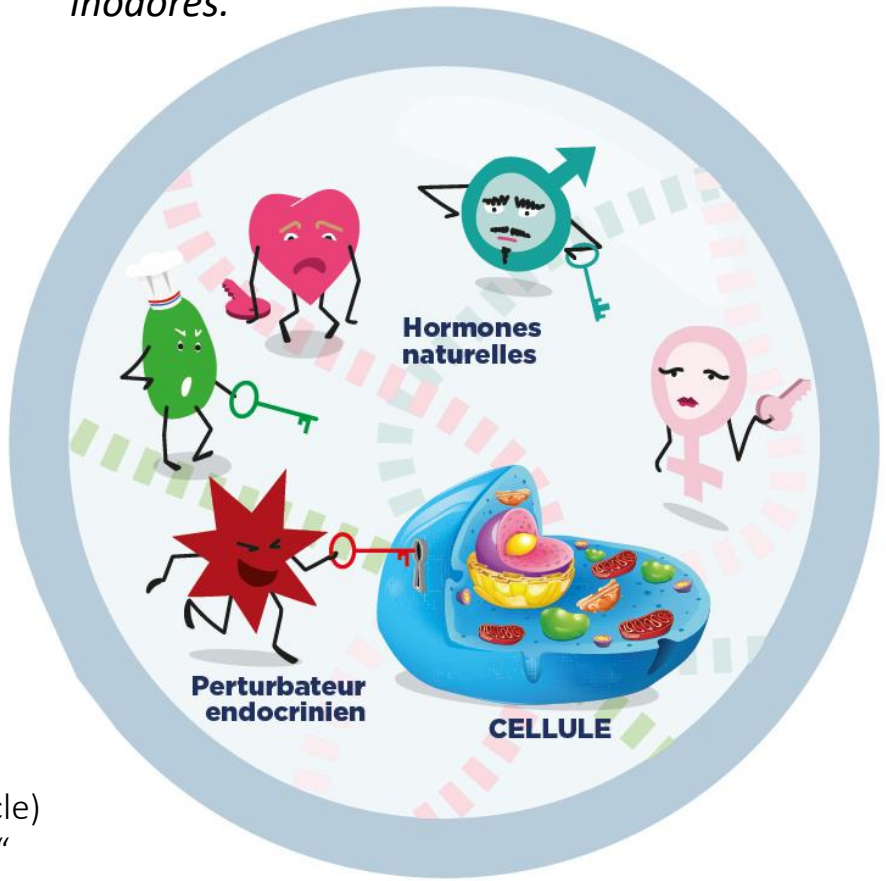


Paracelse (16e siècle)
"La dose fait le poison "

VS

Theodora Colborn (20 siècle)
"La période fait le poison "

Omniprésents dans notre quotidien les perturbateurs endocriniens nous rendent malades. *Nous sommes contaminés en permanence mais nous ne remarquons pas la présence de ces substances « extrêmement préoccupantes », invisibles et inodores.*



Populations vulnérables

LES VOIES DE CONTAMINATION

- Alimentation : ingestion d'aliments
- Air : Inhalation
- Cutanée : absorption à travers la peau
- Maternelle : Fœtus (placenta), lait maternel

Les perturbateurs endocriniens ne sont pas un nouveau problème (ou émergent) car ils font déjà partie de notre quotidien depuis des décennies et leurs effets se manifestent déjà depuis longtemps.

Mieux comprendre cette pollution permet d'être optimiste car il est possible d'agir pour faire reculer l'épidémie de maladies chroniques (déjà existante).

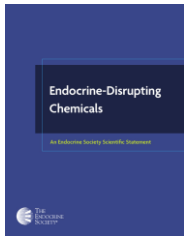
*OMS/PNUE (2012) State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals : Summary for Decision-Makers

*The Lancet Diabetes & Endocrinology (2020) 'EDCs: time to take action', doi: 10.1016/S2213-8587(20)30242-4.

Le changement de paradigme des Perturbateurs Endocriniens 2/2

Source : Fiche repère de l'INCa (2019)

◉ Réduire l'exposition aux phtalates : un enjeu majeur de santé publique



L'Endocrine Society, Société internationale d'Endocrinologie, est devenue la société savante de référence au niveau mondial en matière de perturbateurs endocriniens. **Dans sa première déclaration en juin 2009**, elle remettait en cause le paradigme classique de la toxicologie « la dose fait le poison » (énoncé par l'alchimiste suisse allemand Paracelse au XVIe siècle) et formalisait le **nouveau paradigme des perturbateurs endocriniens autour de cinq points** :

1. **L'âge d'exposition** : c'est la période qui fait le poison.
2. **Le temps écoulé entre l'exposition et ses effets (latence)** : les effets d'une exposition sont observés longtemps après que l'exposition réelle a cessé (épigénétique),
3. **Les interactions entre perturbateurs endocriniens peuvent amplifier l'effet de perturbation** (« l'effet cocktail) ».
4. **La relation dose-effet n'est pas linéaire :** l'effet peut être plus fort à faible dose qu'à forte dose.
5. **Les effets transgénérationnels** : un impact non seulement chez eux lors de l'enfance ou à l'âge adulte, mais également chez leurs descendants (jusqu'aux arrière-petits-enfants), bien que ces derniers n'aient pas eux-mêmes été exposés.

➜ ***Le second rapport de l'Endocrine Society (2015) met particulièrement en cause les phtalates dans l'augmentation de la plupart des grandes maladies chroniques,*** *soit après exposition directe, soit le plus souvent après exposition pendant la grossesse, les effets survenant pendant l'enfance et à l'âge adulte.*

➜ Les phtalates, famille emblématique de perturbateurs endocriniens composée d'une vingtaine de substances, sont à 90 % utilisés comme plastifiants dans toutes les variétés d'usage des plastiques (pour les rendre plus mous)

On les retrouve dans l'alimentation, l'environnement intérieur, les cosmétiques, les dispositifs médicaux et les médicaments, les vieux jouets en plastique… Ils sont aussi une source de contamination de l'écosystème et participent à la chute de la biodiversité sur l'ensemble de la planète.
Des phtalates ont même été trouvés sur les fourmis d'Amazonie !

*Diamanti-Kandarakis, et al. (2009) 'Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement',. doi: 10.1210/er.2009-0002
*Gore, et al. (2015) 'EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals', Endocrine Reviews, doi: 10.1210/er.2015-1010.

Priorité à l'élimination des phtalates 1/3

• Les enfants plus exposés par la poussière et l'alimentation

les enfants, eu égard à leur développement et à leurs besoins, inhalent plus d'air qu'un adulte si on le rapporte à leur masse corporelle, sont plus au contact du sol et donc en contact avec les poussières domestiques et résidus toxiques.

Les enfants de < 3ans sont les plus exposés principalement en raison de l'ingestion de poussières. Comportement dit "main-bouche" (Esteban, Santé publique France).

Une expertise de l'ANSES conclue que « le plomb et les phtalates apparaissent être des substances prioritaires à investiguer » en raison de la contamination par **ingestion** en priorité du jeune enfant.

** Avis de l'ANSES relatif à l'évaluation de l'exposition et valeurs de référence pour les poussières sédimentées dans les environnements intérieurs (2019)*

Une analyse de la littérature mondiale met en évidence que le jeune enfant est en moyenne 8 fois plus contaminé que l'adulte par cette voie

Voie d'exposition	Ingestion de poussière	Alimentation	Inhalation de l'air intérieur
Nourrissons (<1 an)	1,12	-	0,845
Bébés (1 à 3 ans)	1,7	-	0,423
Enfants (3 à 5 ans)	0,468	4,68	0,203
Adolescents (11-18 ans)	0,291	-	0,089
Adultes (>18 ans)	0,233	1,03	0,07

Exposition totale aux phtalates pour la population américaine (µgtkgbw/d). Source (2015) DOI: 10.1007/s00244-015-0140-0

**Wang, et. al, (2019) 'A Review of Biomonitoring of Phthalate Exposures'*

• La Santé de l'enfant, un enjeu négligé

Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) et le Haut Conseil de la Famille de l'Enfant et de l'Age (HCFEA) ont émis en date du 15/10/19 un « Avis relatif aux données de recherche et études sur la santé et le développement global de l'enfant » et recommande en conclusion :

« Un effort de recherche accru doit porter sur les effets des perturbateurs endocriniens et le développement global des enfants. »

Le Groupe de travail permanent « Enfants » du HCSP a précisé cette position en avril 2020 dans un article publié dans la revue Santé publique Les conséquences de l'exposition aux perturbateurs endocriniens font l'objet d'un développement spécifique : *« L'enjeu sanitaire est majeur et mérite de mobiliser et d'agir avec détermination. »*

La santé des enfants en France : un enjeu négligé ?
Thierry Lang, Marie-Josèphe Saurel-Cubizolles, Agathe Billette de Villemeur, Groupe de travail permanent « Enfants » du HCSP Yannick Aujard, Sébastien Colson, Laure Com-Ruelle, Emmanuel Debost, Pascale Duché, Agnès Gindt-Ducros, Virginie Halley des Fontaines, Michelle Kelly-Irving, Nicole Vernazza-Licht
DANS SANTÉ PUBLIQUE 2020/4 (Vol. 32), PAGES 329 À 338

**https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=743*
**https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2020-4-page-329.html*

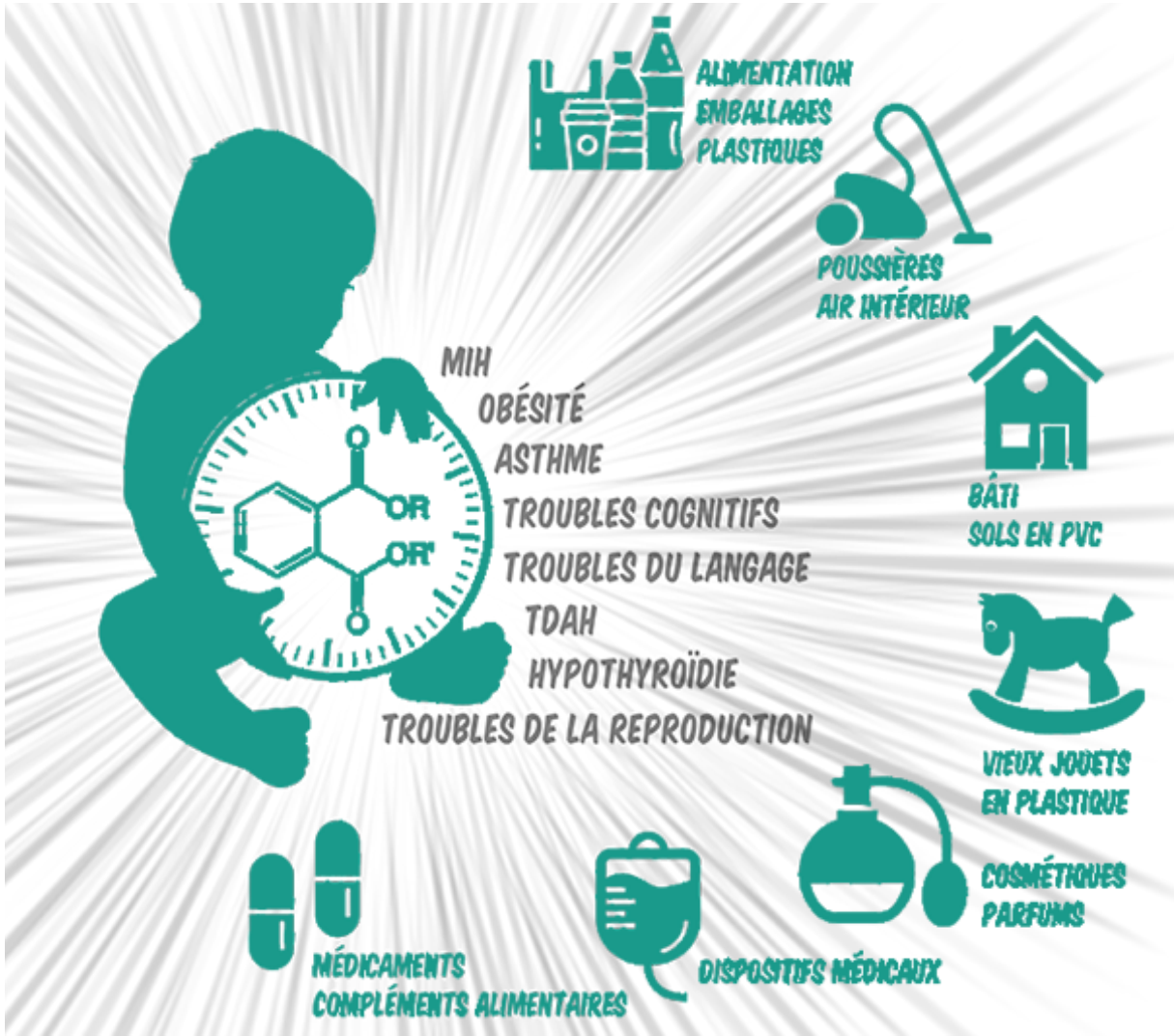
➜ La Santé de l'enfant restera « un enjeu négligé » sans politique publique de prévention concernant les phtalates.

Priorité à l'élimination des phtalates 2/3

➜ **Les phtalates sont en particulier à l'origine de la progression d'au moins 8 maladies infantiles** pour lesquelles existent des données épidémiologiques solides, **dont asthme, déficit d'attention-hyperactivité (TDAH), troubles du langage**, **et MIH** (défaut de formation de l'émail des dents qui touche de 15 à 20 % des enfants de 6 à 9 ans et favorise les caries).

➜ **Bonne nouvelle** : il est possible de réduire de façon très importante la contamination compte tenu de l'élimination rapide des phtalates par l'organisme humain (quelques heures seulement pour se décontaminer).

➜ **Evitons les discours anxiogènes**, il est à notre portée de faire reculer en quelques années ces maladies infantiles via l'élimination des sources d'exposition, qui sont facilement identifiables : **plastiques, cosmétiques, habitat (sols en PVC), et alimentation ultra-transformée**



• L'exposition aux phtalates creuse les inégalités sociales

les inégalités d'exposition aux phtalates et la répartition dans la population de la prévalence de ces maladies sont encore très peu renseignées. ***Pourtant il s'agit d'un gradient social qui pourrait aisément régresser*** **en agissant sur l'environnement.**

Marqueur social connu, les troubles du langage traduisent l'impact des inégalités sociales sur les performances scolaires. Alors que le retard de lecture touchait en moyenne 12,7% des enfants en 2008, ce taux s'élevait à 24 % dans les écoles des secteurs défavorisés et seulement 3 % des secteurs privilégiés.

Priorité à l'élimination des phtalates 3/3

◉ Protégeons la santé de nos enfants et celle des futurs adultes !

➞ La prise de conscience de l'imprégnation totale par les perturbateurs endocriniens de la population est primordiale, mais celle-ci doit éviter d'être anxiogène et doit au contraire donner envie d'agir.

➞ **Bonne nouvelle, agir pour éliminer les sources de phtalates permet par la prévention de réduire en quelques années d'un facteur 2 ou 3 l'incidence de maladies infantiles comme l' asthme, le TDAH, et les troubles du langage.**

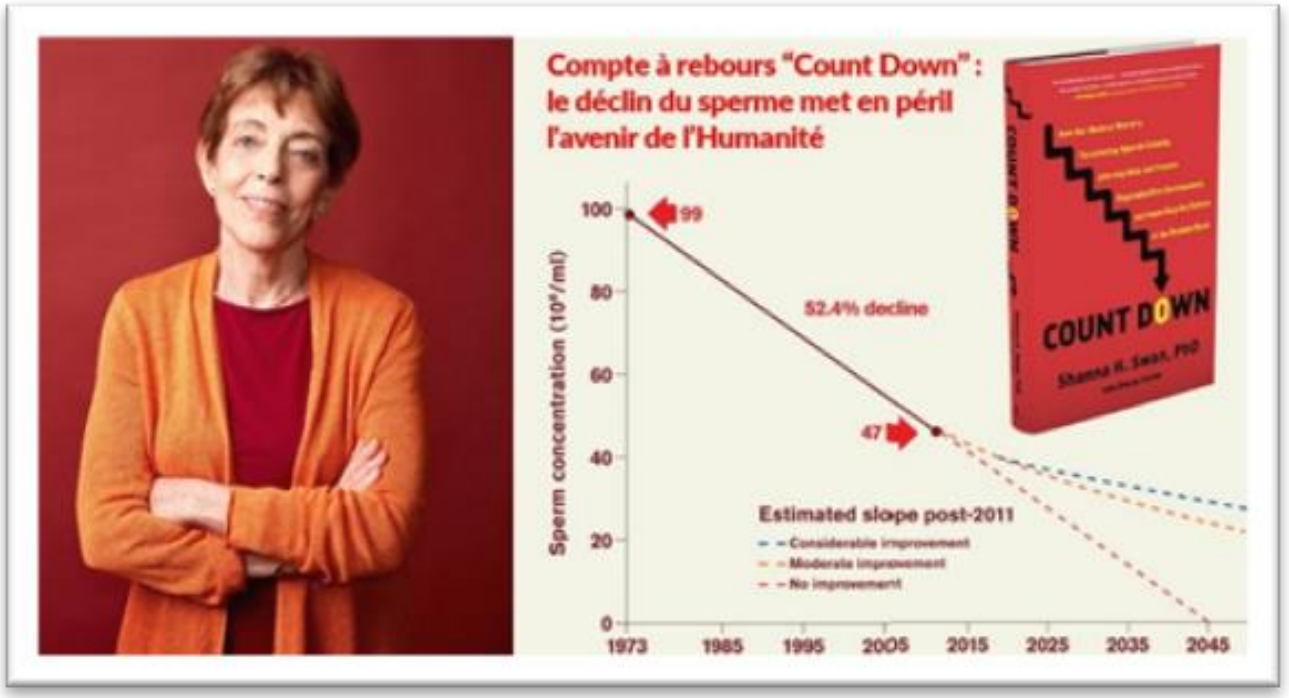
Aucun médicament ne peut parvenir à ce résultat.

Le cas le plus emblématique : le taux d'asthme est doublé s'il y a un sol en PVC dans la chambre des parents.

• Les maladies infantiles sont une priorité d'action mais les effets sanitaires des phtalates sont plus larges. Par exemple *:*

➞ L'exposition quotidienne aux phtalates serait responsable de 100 000 morts prématurées par an aux Etats-Unis
(L. Trasande (2021) https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118021).

➞ **La pollution par les phtalates menace la capacité de l'Humanité à se reproduire**
S'appuyant sur des décennies de recherche, et des centaines de publications scientifiques, l'épidémiologiste américaine Shanna SWAN a publié début 2021 "Count Down" ("compte à rebours"), un livre incontournable sur la manière dont les produits chimiques et les plastiques modifient la sexualité humaine et mettent en danger la fertilité à grande échelle.
http://www.reseau-environnement-sante.fr/sortie-du-livre-count-down-de-shanna-swan/



Faire reculer les maladies infantiles liées aux phtalates 1/3

Asthme et phtalates

Première maladie chronique infantile chez l'enfant âgé de 5 à 9 ans, l'incidence de l'asthme a considérablement augmenté ces dernières décennies, au moins 1 enfant sur 10 est touché.

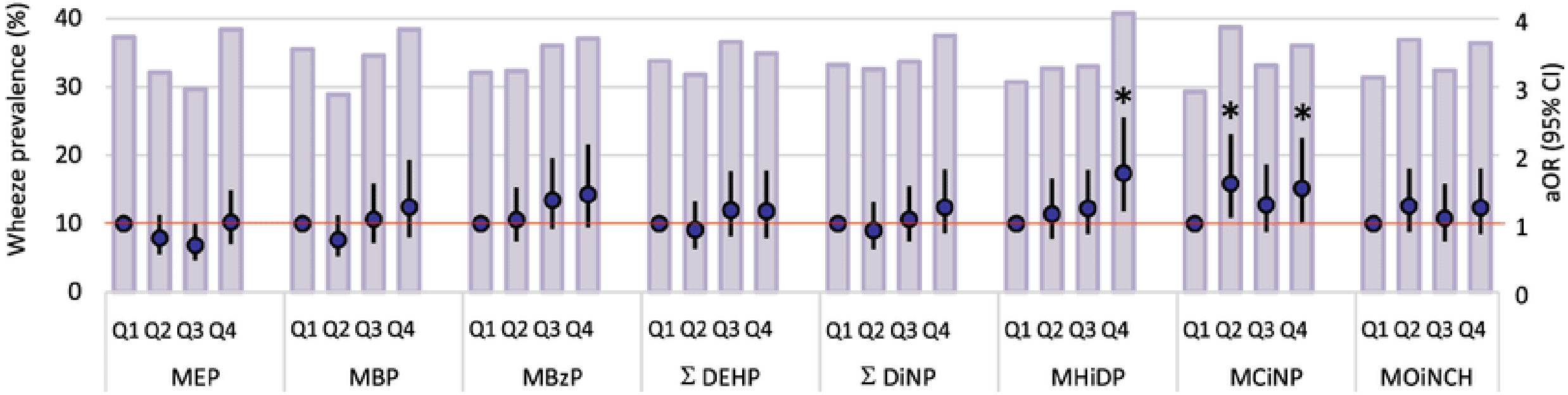
Une grande étude suédoise publiée en 2014 portant sur **3200 enfants suivis pendant 10 ans** démontre que le **taux d'asthme est doublé en présence d'un sol en PVC dans la chambre des parents,** comparé aux enfants dont le sol de la chambre des parents est en bois.

*Bornehag and Nanberg(2010) 'Phthalate exposure and asthma in children',
*Shu, et al. (2014) 'PVC flooring at home and development of asthma among young children in Sweden, a 10-year follow-up',
* A. Preece at al. (2021) Prenatal phthalate exposure and early childhood wheeze in the SELMA

Des travaux ultérieurs de cette équipe suédoise, et bien d'autres, **associent plus finement l'exposition aux phtalates à l'asthme infantile et mettent l'accent sur les sols en PVC et les poussières en tant que principaux vecteurs de contamination.**

➜ Lorsque les phtalates sont utilisés (DEHP ou autre) dans les revêtements de sol, ils peuvent constituer de 20 à 40% du poids.

➜ Comme l'asthme infantile peut se mesurer à l'âge de deux ans, retirer ces sols en PVC à grande échelle peut permettre de mesurer l'efficacité d'une politique de santé publique.



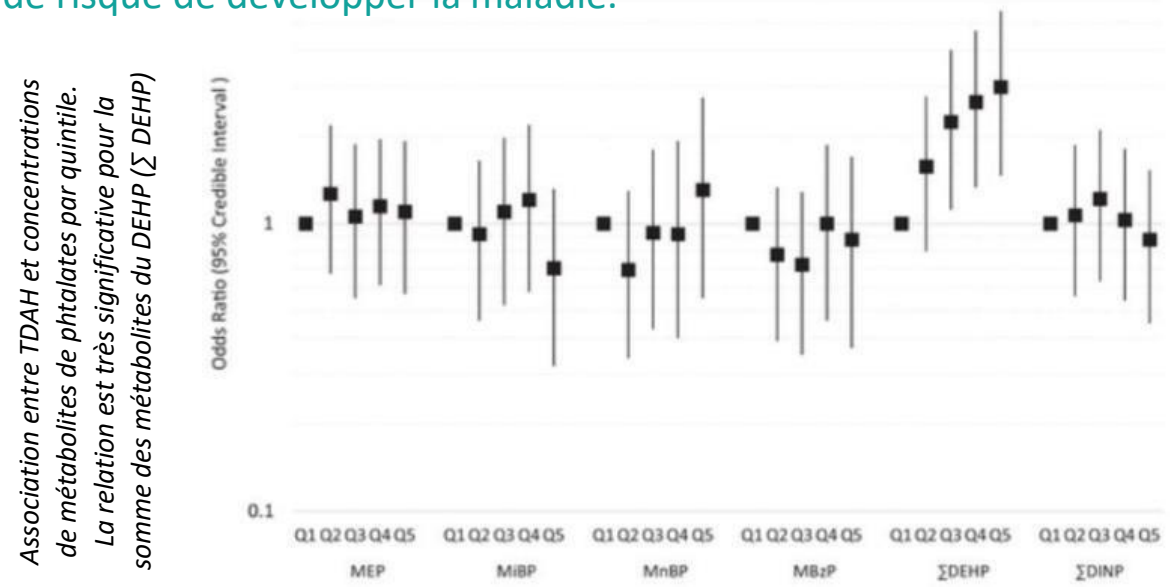
Faire reculer les maladies infantiles liées aux phtalates 2/3

◉ Phtalates et Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH)

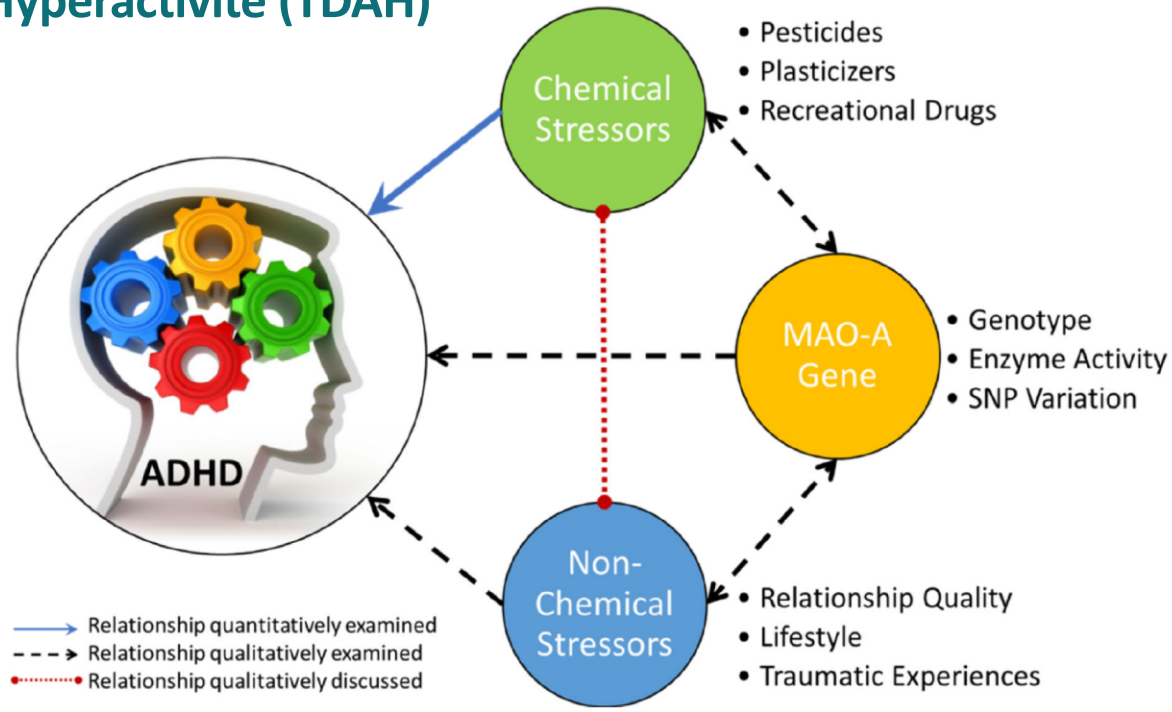
En France selon la Haute Autorité de Santé (HAS), la prévalence du TDAH chez les enfants serait de 3,5% à 5,6%.

Alors que cette maladie constitue l'un des troubles neuro développementaux les plus courants dans l'enfance, de nombreuses études établissent une association significative entre la prévalence du TDAH et le tercile (ou quartile) dont les concentrations de phtalates sont les plus élevées

En 2018, l'étude de Engel portant sur 297 enfants montre pour le DEHP que les enfants des mères les plus contaminées ont 3X plus de risque de développer la maladie.



**Engel, et al. (2018) 'Prenatal Phthalates, Maternal Thyroid Function, and Risk of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in the Norwegian Mother and Child Cohort'*



En 2020, la métaanalyse de Nilsen basée sur 20 études épidémiologiques conclue que les enfants (6-18 ans) les plus exposés au DEHP sont 3 fois plus susceptibles d'être diagnostiqués d'un TDAH.

**F.Nilsen, N. Tulve (2020) A systematic review and meta-analysis examining the interrelationships between chemical and non-chemical stressors and inherent characteristics in children with ADHD https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108884*

➜ Cela signifie qu'en réduisant l'exposition par les phtalates, il est possible de diminuer par 3 le risque pour les enfants de développer un TDAH, ce qui est considérable.

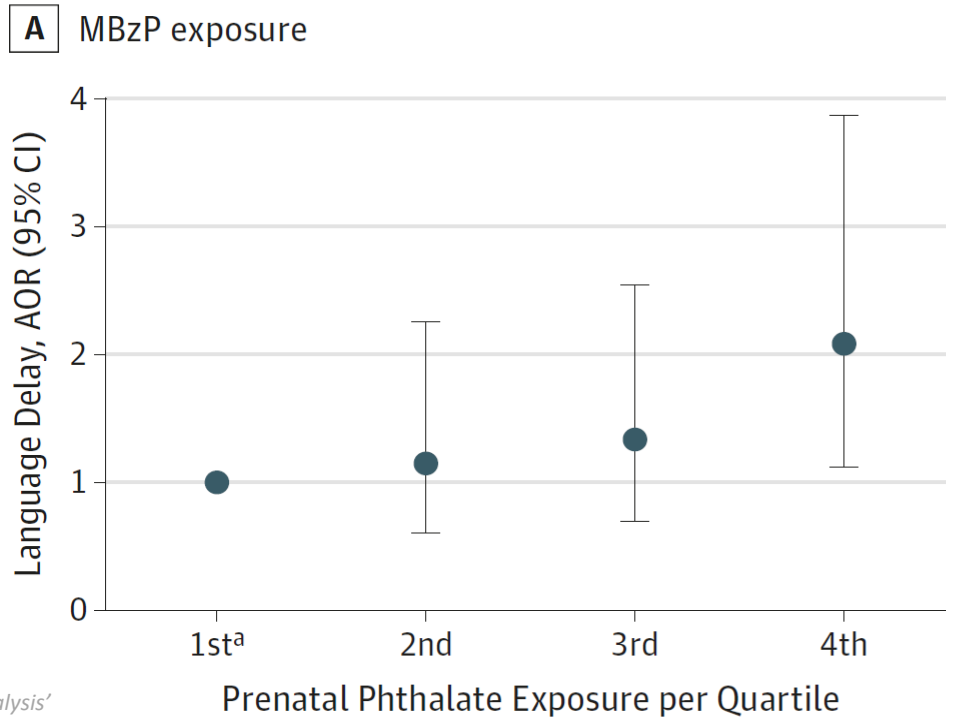
Faire reculer les maladies infantiles liées aux phtalates 3/5

◉ Troubles du langage et phtalates

2 grandes études épidémiologiques portant sur 1000 enfants en Suède (SELMA) et 400 aux USA (TIDES) démontrent qu'une exposition aux phtalates est associée aux soit à un retard de langage, soit à des capacités linguistiques plus faibles.

- **L'étude suédoise (Bornehag)** montre que **l'exposition prénatale à deux phtalates (DBP/**MBP **et BBP/**MBzP**) peut augmenter de 25% à 40% le risque de connaître un retard de langage dans l'enfance.**

- De la même manière, **l'étude américaine (Jones)** observe un lien entre le métabolome (l'ensemble des métabolites de l'acide phtalique) et les difficultés d'expression chez l'enfant.



*Bornehag, et al. (2018) 'Association of Prenatal Phthalate Exposure With Language Development in Early Childhood'
*Jones, et al. (2018) 'Association between maternal exposure to phthalates and lower language ability in offspring derived from hair metabolome analysis'

- **Article du Monde du 17 février 2022 :** *"En abîmant le développement cérébral du fœtus, certains polluants omniprésents dans l'alimentation et l'environnement participent à l'érosion des capacités cognitives de la population. Inconfortable et méconnu, mais déjà suggéré par un grand nombre d'études récentes, ce fait est au centre de travaux novateurs, les plus exhaustifs conduits à ce jour, publiés jeudi 17 février par* ***la revue Science****."* Stéphane Foucart

➜ Les auteurs - 37 chercheurs d 'une vingtaine de laboratoires européens et américains – ont ainsi pratiqué des prélèvements biologiques réguliers sur une cohorte de quelque 2000 femmes enceintes suédoises (SELMA) et ont pu estimer leur exposition à un cocktail de cinq phtalates, de huit composés perfluorés (PFAS), de bisphénolA et de triclosan.

➜ **L'effet de l'exposition à ce cocktail est important. Les auteurs ont soumis les enfants issus de la cohorte à des tests standardisés d'acquisition du langage: à l'âge de 2,5 ans, ceux nés des 10 % de femmes les plus exposées avaient un risque triplé de retard de langage, par rapport à ceux nés des 10 % de femmes les moins exposées.**

* https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/02/17/des-polluants-du-quotidien-deleteres-pour-la-construction-du-cerveau-des-jeunes-enfants_6114151_3244.html
* N. Caporale et al. (2022) From cohorts to molecules: Adverse impacts of endocrine disrupting mixtures https://doi.org/10.1126/science.abe8244

II) L’ opération « zéro phtalates »

1. Présentation et méthodologie
2. Précédents résultats
3. Les résultats – Lycée Pissarro
4. Que faire à partir de ces résultats ?
5. Construire des pratiques en santé environnementale
6. Identifier et réduire les sources d’exposition
7. Focus sur les sols en PVC

L’ « opération zéro phtalates » - En bref

◉ Un support pour rendre visible la pollution invisible et les gains de santé possibles

➜ L’ "opération zéro phtalates" proposée par le RES est une action de sensibilisation qui utilise le support de la mesure quantitative de 9 phtalates pour mieux rendre visible la pollution invisible;

en sélectionnant une population de volontaires « ambassadeurs » en capacité d’inciter à des changement de comportements individuels mais surtout de construire des pratiques collectives.

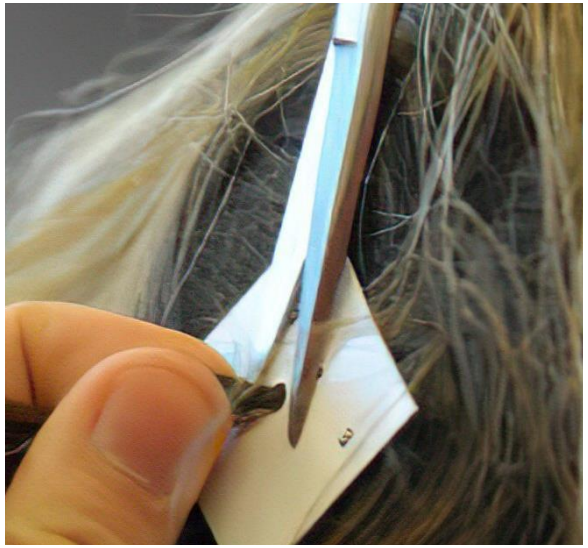
➜ La mesure de la contamination se fait via le prélèvement d’une mèche de cheveux ou via le port d’un bracelet en silicone. Ces 2 méthodes permettent de tenir compte des conditions réelles d’exposition et d’identifier des variations inter-individus au sein du groupe de volontaires

➜ Les personnes les plus contaminées du groupe peuvent réduire leur exposition aux phtalates souvent d’un facteur 30, voir parfois d’un facteur 200, pour rejoindre le niveau d’exposition des personnes les moins contaminées du groupe. **Cela renforce le message qu’il est possible d’agir et de construire une politique de santé publique pour faire reculer ces maladies infantiles.**

**http://www.reseau-environnement-sante.fr/category/operation-zero-phtalates/*

L' « opération zéro phtalates » - méthodologie 1/2

◉ Rendre visible la pollution invisible grâce au support de la biométrologie



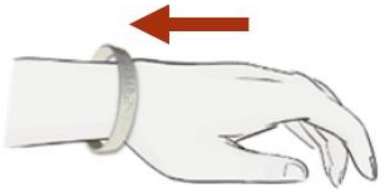
• ***Pour mieux sensibiliser aux risques invisibles et inodores des perturbateurs endocriniens, cette opération vise à évaluer la présence de 9 phtalates (DEHP, DiNP, DiDP, DiBP, BBP, DnBP, DEP, DMP, DnOP), les mesures portant sur les molécules elles-mêmes.***

Ces 9 phtalates ont été choisis car ce sont ceux mesurés, via des prélèvements urinaires, *par l' Enquête Esteban de Santé publique France (2019), qui montre une contamination totale de la population par les phtalates, et un niveau d'imprégnation des enfants et des femmes globalement plus élevé.*

• L'opération proposée par le RES se voulant ludique et conviviale,
le RES a choisi de ne pas opter pour la méthode des prélèvements urinaires.

Les mesures de phtalates se font soit via le prélèvement d'une mèche de cheveux, soit via le port d'un bracelet en silicone.

➜ Ces 2 méthodes, au choix, permettent de tenir compte des conditions réelles d'exposition et d'identifier des variations inter-individus au sein d'un groupe de volontaires participant à l'opération. Seuls les résultats groupés anonymisés sont communiqués publiquement



L' « opération zéro phtalates » - méthodologie 2/2

◉ Le port de ces bracelets durant 7 jours consécutifs (24h/24), permet de mesurer l'exposition moyenne quotidienne par voie d'inhalation et par absorption cutanée.

- ***Le bracelet en silicone suscite un intérêt croissant lié à sa simplicité de mise en œuvre, faisant l'objet de recherches récentes (première publication en 2014 par O'Connel montrant la possibilité d'utiliser les bracelets en silicone en tant qu'échantillonneur passif).***

➜ *Au 1er semestre 2021, le RES a testé avec une ampleur inédite cette méthode en partenariat avec le Laboratoire IRES-Kudzu Science et la Région Ile-de-France.*

- **Pour cette opération le RES a travaillé avec le laboratoire IRES Kudzu Science, accrédité depuis 2015 par le COFRAC : https://www.kudzuscience.com/.**

Méthodologie analytique : les bracelets ont été découpés en morceaux puis transférés dans un flacon en verre. Un volume précis d'un mélange de solvant organique est ajouté pour l'extraction puis l'extrait est analyse par chromatographie en phase liquide couplée avec une détection par spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS) et par chromatographie en phase gazeuse couplée avec une détection par spectrométrie de masse en tandem (GC-MS/MS).

Après analyse les résultats bruts des sont envoyés par le laboratoire au RES pour interprétation.

Le RES propose ensuite une communication publique à partir des résultats groupés anonymes.

L' « opération zéro phtalates » - Précédents résultats 1/2

◉ Le RES a lance une 1ère campagne de sensibilisation aux PE dans les lycées franciliens en partenariat avec la Région Île-de-France et le laboratoire IRES Kudzu

Signataire de la charte VTSPE, la Région Ile-De-France s'est engagée en 2021 aux côtés du RES dans un projet pédagogique visant à aborder la thématique des perturbateurs endocriniens en classe, auprès des lycéens, à installer des panneaux d'exposition et à distribuer 10 000 brochures dans les établissements visités.

Il était également proposé aux élèves de participer à la mesure de la contamination de leur classe via le port de bracelets en silicone.

Les élèves interrogés se enthousiasmés par la participation à l'étude et satisfaits par la sensibilisation en classe, dans le cadre du programme des terminales.

Sans l'évoquer directement, l'objectif de sensibiliser cette tranche d'âge est avant tout d'inciter à des changements de comportement des futurs parents.

** http://www.reseau-environnement-sante.fr/lancement-projet-sensibilisation-lycees-region-idf/*

L' « opération zéro phtalates » - Précédents résultats 2/2

➜ Les résultats, dans le cadre de cette première campagne, 155 élèves dans 7 classes au sein de 7 lycées franciliens, publics et privés, mettent en évidence l'exposition des lycéennes et des lycéens à 20 des 24 substances recherchées (9 phtalates, 2 perfluoroalkyls ; 9 pesticides ; 4 phénols).

➜ 9 perturbateurs endocriniens sont détectés chez plus de 99 % des élèves : BBP, DnBP, DEP, DEHP, DiBP, DMP, DiDP, DiNP, perméthrine.

➜ De nombreux aspects du projet, y compris les interventions en classe, ont été réalisés grâce au travail de deux stagiaires de la Faculté de Pharmacie de Paris (sous la direction d'André CICOLELLA et du Pr Patrice RAT).

Université de Paris

MEMOIRE DE MASTER 2
– TOXICOLOGIE HUMAINE, EVALUATION DES RISQUES ET VIGILANCES -

INTÉRÊT DES BRACELETS EN SILICONE DANS L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Réalisé et soutenu par **Elmire CHAUVIERE**

Maître de stage : André Cicolella

JUILLET 2021

Projet réalisé en partenariat avec Région IledeFrance et kudzu SCIENCE

Université de Paris
Faculté de Pharmacie de Paris
6 avenue de l'Observatoire
75006 PARIS

Réseau Environnement Santé
206 quai de Valmy
75010 PARIS

Mémoire de stage de 5ème année de Pharmacie
Filière Industrie et Recherche
- Spécialisation Toxicologie -

Année universitaire 2020-2021

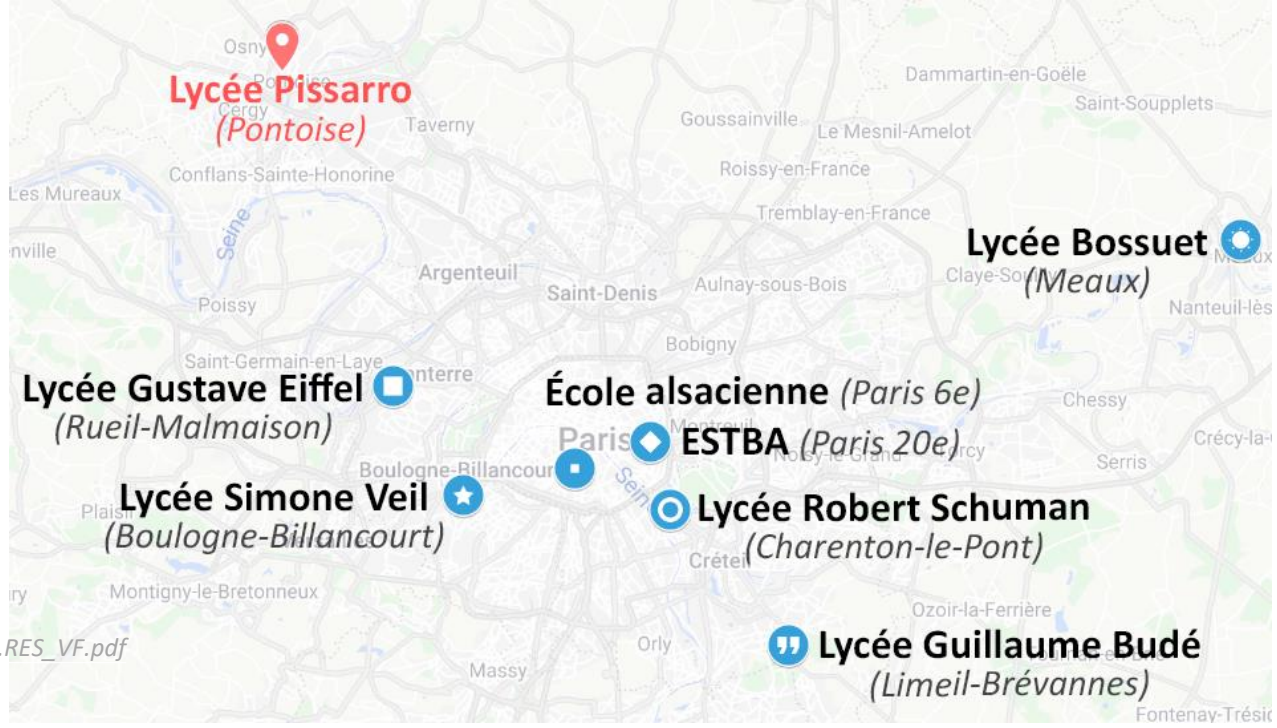
UTILISATION DES BRACELETS EN SILICONE POUR ÉVALUER L'EXPOSITION PERSONNELLE AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : ÉTUDE COMPARATIVE AVEC L'ANALYSE CAPILLAIRE

par Céline BITTAR

Sous la direction de Mr. André CICOLELLA,
Président du Réseau Environnement Santé

Projet réalisé en partenariat avec kudzu SCIENCE *et* Région IledeFrance

➜ 95 % de la quantité totale des 20 perturbateurs endocriniens recherchés chez les élèves sont 4 phtalates : DEHP, DiBP, DiDP, DiNP.



* *http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2021/12/CHAUVIERE_Elmire_MemoireTHERV.RES_VF.pdf*
* *http://www.reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2021/12/Celine-BITTAR-Memoire-Vfinale.pdf*

Opération zéro phtalates au lycée Pissarro – Les résultats

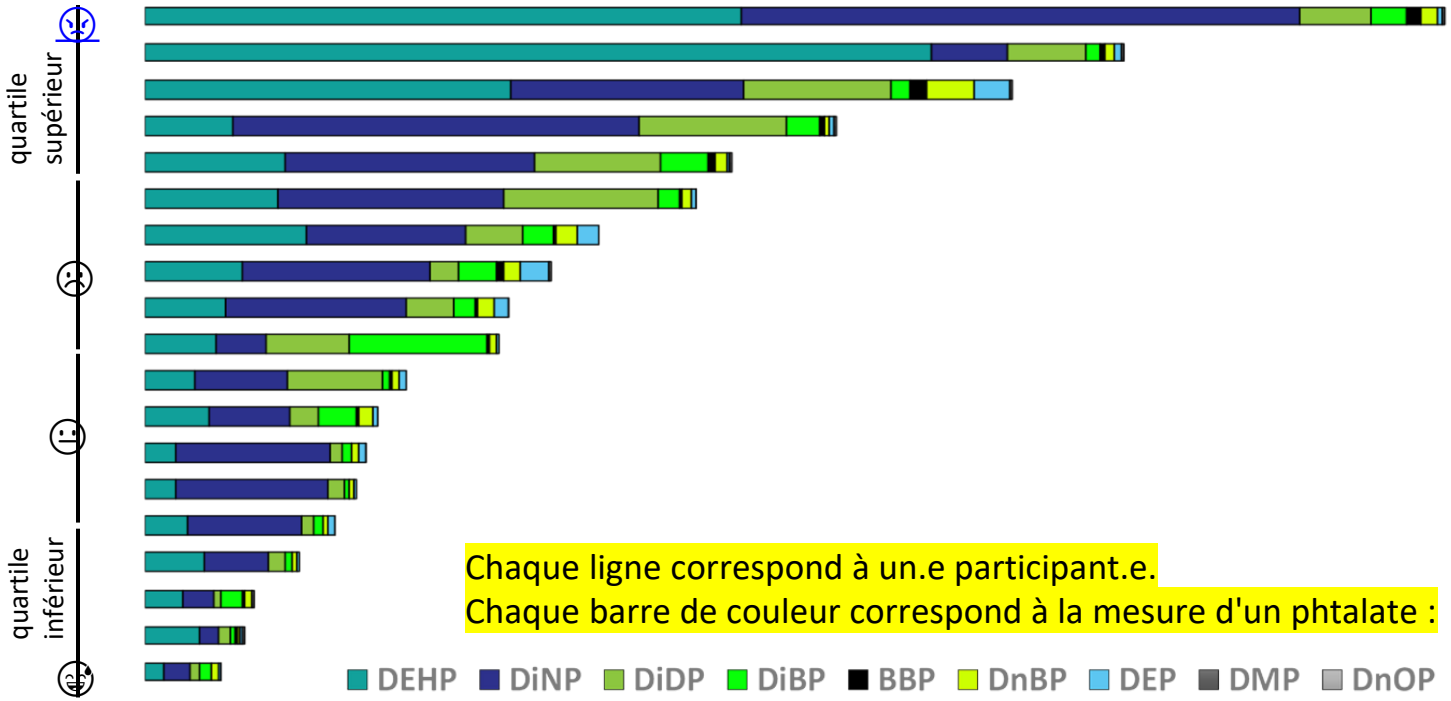
Une contamination généralisée et de grandes disparités

Résultats groupés anonymes de l'analyse de 19 bracelets en silicone pour 9 molécules mères de phtalates.

Les résultats ci-dessous sont exprimés en microgramme par bracelet (µg/bracelet) :

	DEHP	DiNP	DiDP	DiBP	BBP	DnBP	DEP	DMP	DnOP
Médiane	74	162	50	22	3	8	5	0	0
Max	838	595	164	147	17	52	38	2	0
Min	20	21	8	3	0	3	1	0	0
Max/Min	41	29	21	55	36	15	29	/	/

Graphique : variation de la contamination pour chacune des 9 molécules mères de phtalates



➜ **Les 19 volontaires** (15 lycéennes et lycéens, et 4 adultes) **sont contaminés par 7 phtalates sur les 9 testés, avec des différences allant de 1 à 41 pour le DEHP, qui est classé reprotoxique et cancérogène par la réglementation.**

➜ **La grille d'analyse générale est simple** : l'ensemble de ces «substances extrêmement préoccupantes » (SVHC) ne devraient pas se trouver dans les bracelets, en raison des mesures d'interdiction ou de limitation prises depuis plusieurs années pour 7 d'entre eux.

➜ **Bonne nouvelle :**
La personne la plus contaminée (quartile supérieur) peut réduire son exposition au moins d'un facteur 40 pour se rapprocher du niveau d'exposition le plus bas de ce groupe (quartile inférieur).

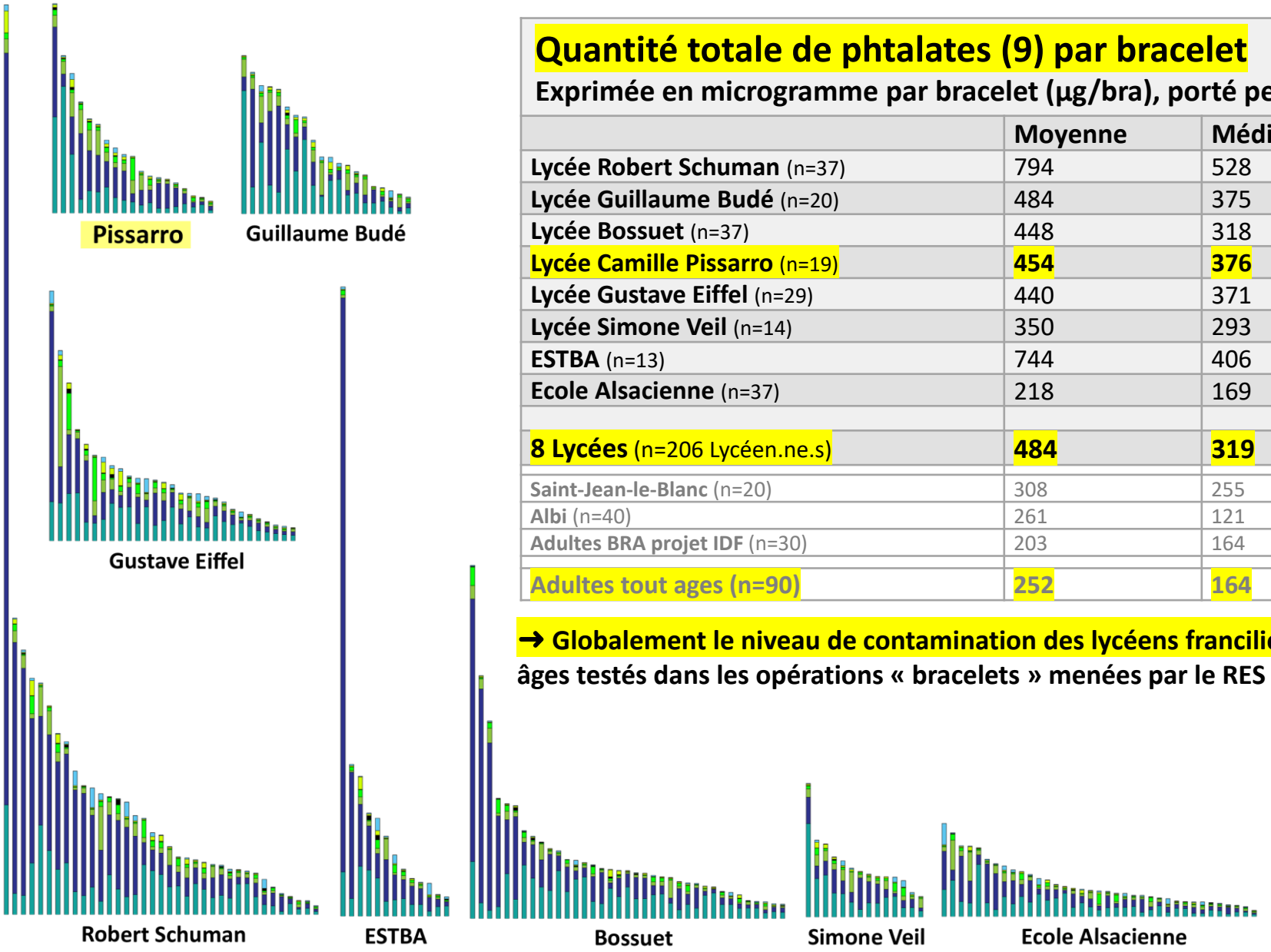
➜ **L'objectif « zéro phtalates » est atteignable**

Opération zéro phtalates au lycée Camille Pissarro – Les résultats 2/2

réseau environnement santé
Notre environnement, c'est notre santé

Comparaison avec de précédents résultats

DEHP DiNP DiDP DiBP BBP DnBP DEP DMP DnOP

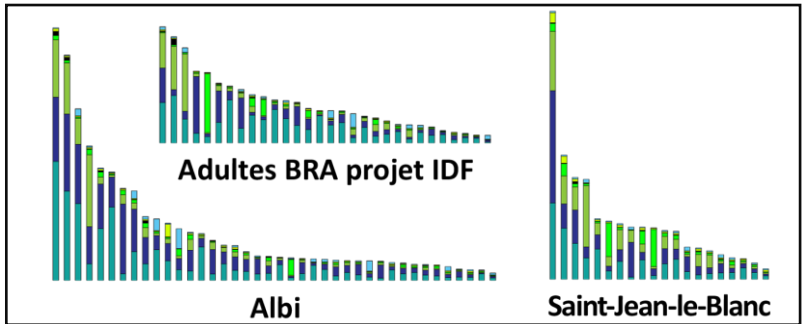


Quantité totale de phtalates (9) par bracelet

Exprimée en microgramme par bracelet (µg/bra), porté pendant 7 jours

	Moyenne	Médiane	Max	Min	Max/Min
Lycée Robert Schuman (n=37)	794	528	6036	59	102
Lycée Guillaume Budé (n=20)	484	375	1047	111	9
Lycée Bossuet (n=37)	448	318	2344	96	25
Lycée Camille Pissarro (n=19)	**454**	**376**	**1385**	**79**	**17**
Lycée Gustave Eiffel (n=29)	440	371	1652	87	19
Lycée Simone Veil (n=14)	350	293	884	137	6
ESTBA (n=13)	744	406	4176	129	32
Ecole Alsacienne (n=37)	218	169	614	41	15
8 Lycées (n=206 Lycéen.ne.s)	**484**	**319**	**6036**	**41**	**148**
Saint-Jean-le-Blanc (n=20)	308	255	1363	54	25
Albi (n=40)	261	121	1288	38	34
Adultes BRA projet IDF (n=30)	203	164	588	39	15
Adultes tout ages (n=90)	**252**	**164**	**1363**	**38**	**36**

➜ Globalement le niveau de contamination des lycéens franciliens est 2 fois plus élevé que celui des adultes de tout âges testés dans les opérations « bracelets » menées par le RES en Ile-de-France, à Albi et à Saint-Jean-le-Blanc.

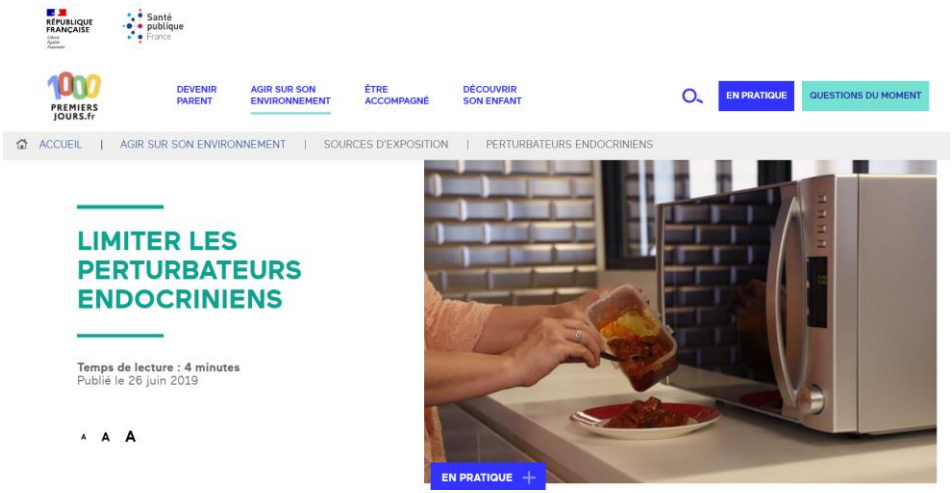


L' « opération zéro phtalates » - que faire à partir de ces résultats ? 1/3

◉ Les actions individuelles sont une première étape pour réduire son exposition globale

• **Des gestes simples peuvent faire barrière aux phtalates** (aérer le plus possible, fuir les sols en PVC, bien choisir ses cosmétiques, alimentation bio, nettoyage sans produits chimiques, etc...).

Des conseils sont donnés par Santé publique France sur https://www.1000-premiers-jours.fr/fr



DEHP	Cosmétiques, parfums, plastiques flexibles en PVC, sols en PVC, contenants/emballages alimentaires, matériel médical
DiNP	Jouets pour enfants, revêtements de sol, gants, contenants/emballages alimentaires
DiDP	Produits en PVC, poches de transfusion, tubulures, assouplissant dans les encres, peintures, vernis
DiBP	Cosmétiques, insecticides, plastifiant des gélules
BBP	Cosmétiques, adhésifs et colles, produits automobiles, revêtements de sol
DnBP	Cosmétiques, insecticides, gélules de médicaments ou de compléments alimentaires
DEP	Cosmétiques, parfums, shampoings, déodorants, vernis à ongle, gélules de médicaments ou de compléments alimentaires
DMP	Cosmétiques, déodorants
DnOP	Plastiques flexibles

• Les actions individuelles sont nécessaires même si la consommation de produits contaminés, parfois essentiels, ne peut pas toujours être évitée volontairement par l'individu. Les résultats des enquêtes montrent qu'il est possible de réduire de façon importante la contamination.

➜ **Sans attendre de nécessaires évolutions réglementaires, il est urgent d'agir pour réduire l'exposition au niveau individuel mais aussi collectif**

L' « opération zéro phtalates » - que faire à partir de ces résultats ? 2/3

◉ Niveau social/collectif : vers des Eco-Ambassadeurs-ices de la lutte contre les phtalates

S'appuyer sur une mesure quantitative de l'exposition pour sensibiliser des participants qui pourront à leur tour s'approprier la démarche et sensibiliser leur entourage à différents niveaux (privé, professionnel, associatif, …)

- **Il s'agit de mobiliser sur cet enjeu des maladies infantiles liées aux phtalates les acteurs et institutions qui ont des leviers d'action :** en priorité les PMI (via notamment l'examen de santé à 4 ans, les professionnels de santé (notamment via les CPTS) et de la petite enfance (crèches, assistantes maternelles) , la santé scolaire, mais aussi les professionnels de la commande publique, du bâtiment et les bailleurs sociaux, et plus largement mutuelles, des associations familiales, au monde de la culture et du sport, etc…

- **Il s'agit de changer de regards sur notre environnement quotidien,** par exemple les plastiques et les cosmétiques mais aussi par exemple dans le cas d'un enfant asthmatique, avoir le réflexe de regarder s'il y a un sol en PVC où l'enfant vit.

- **Il s'agit de changer de regards sur ces maladies**. Par exemple, sur la question du TDAH, ce trouble en augmentation est vécu difficilement par les enseignants et les parents sans qu'ils aient cette connaissance de l'origine et de la possibilité de faire régresser ces maladies en agissant sur la contamination.

➜ La notion d'élèves « ambassadeurs »-santé évoquée dans le document du Ministère de l'Education "L'Ecole promotrice de Santé" (p18).**https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Sante/84/2/VM_EcolePromotriceSante_1240842.pdf**

L' « opération zéro phtalates » - que faire à partir de ces résultats ? 3/3

◉ Niveau de la société dans son ensemble : vers des politiques publiques à la hauteur des enjeux

• La **SNPE2** a pour objectif principal de « diminuer l'exposition de la population aux Perturbateurs Endocriniens ». La prochaine troisième phase doit concrétiser cet objectif.

• Dans le cadre de la SNPE2, **le CNFPT** a organisé en 2021 un cycle de webinaires sur la lutte contre les perturbateurs endocriniens (pour les professionnels de la restauration), des services santé, de l'eau et de l'assainissement). , de la petite enfance, d'entretien des locaux, du bâtiment, d'habitat

• **La charte Villes et Territoires Sans Perturbateurs Endocriniens (VTSPE)**, proposée par le RES, est un engagement sur une démarche, qui permet aux collectivités de construire et d'échanger des pratiques avec un cadre de travail très large.

** https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-sur-perturbateurs-endocriniens*

** https://www.cnfpt.fr/sites/default/files/capitalisation_des_webinaires_et_seminaires_du_cnfpt_sur_les_perturbateurs_endocriniens.pdf*

• **Green Deal Européen :** la stratégie pour la durabilité dans le domaine des produits chimiques (octobre 2019) et la **feuille de route** de la Commission européenne publiée en avril 2022 **qui prévoit l'interdiction de plus de 2000 « poisons du quotidien » d'ici 2030**, dont l'ensemble de la famille des phtalates.

** https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy/implementation_en*

** https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/04/25/l-europe-lance-un-plan-d-interdiction-massive-de-substances-chimiques-toxiques-pour-la-sante- et-l-environnement_6123596_3244.html*

→ La **résolution du Parlement européen** du 10 juillet 2020 sur la stratégie pour la durabilité relative aux produits chimiques (2020/2531(RSP)), adoptée à une large majorité, dans son article 112 la résolution **« invite la Commission à soutenir la création d'un réseau européen de villes et de communautés locales sans perturbateurs endocriniens ».**
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0201_FR.html

→ **L'avis du Comité Européen des Régions sur les Perturbateurs Endocriniens** (6068/2018), premier document exposant le point de vue des collectivités locales et régionales en ce qui concerne les PE, **mentionne explicitement (point 50) en exemples la charte « Villes et Territoires Sans Perturbateurs Endocriniens » pour la France**, et l'initiative transfrontalière Interreg « NonHazCity » dans la région Baltique. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IR6068&from=LT

Construire des pratiques en santé environnementale 1/4

réseau environnement santé
Notre environnement, c'est notre santé

La Charte Villes et Territoires Sans Perturbateurs Endocriniens

1 Restreindre, puis à terme, éliminer l'usage des produits phytosanitaires et biocides qui contiennent des Perturbateurs Endocriniens ainsi que des substances classifiées comme cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction sur leur territoire en accompagnant les particuliers, les propriétaires de zones et d'établissements privés désirant appliquer ces dispositions.

2 Réduire l'exposition aux Perturbateurs Endocriniens dans l'alimentation en développant la consommation d'aliments biologiques et en interdisant à terme l'usage de matériels pour cuisiner et chauffer comportant des Perturbateurs Endocriniens.

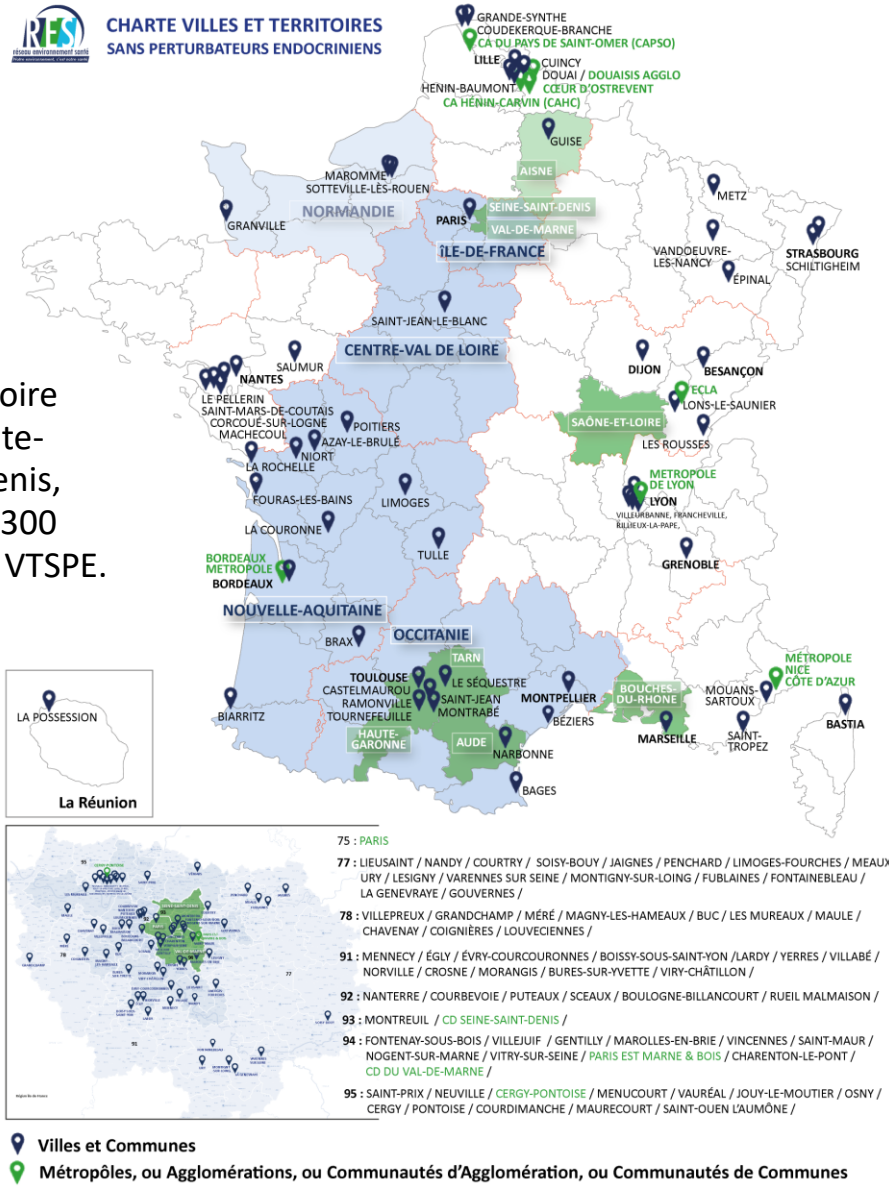
3 Favoriser l'information de la population, des professionnels de santé, des personnels des collectivités territoriales, des professionnels de la petite enfance, des acteurs économiques à l'enjeu des Perturbateurs Endocriniens.

4 Mettre en place des critères d'éco conditionnalité éliminant progressivement les Perturbateurs Endocriniens dans les contrats et les achats publics.

5 Informer tous les ans les citoyens sur l'avancement des engagements pris car par cet acte, le signataire consent à mener un plan d'actions sur le long terme visant à éliminer l'exposition aux Perturbateurs Endocriniens.

• Les 5 points de la charte VTSPE proposée par le RES depuis 2017 recoupent les objectifs principaux de la SNPE2 :
1) informer 2) former et
3) réduire l'exposition de la population.

4 régions (Île-de-France, Occitanie, Centre-Val de Loire et Nouvelle-Aquitaine), 8 départements (Tarn, Haute-Garonne, Bouches-du-Rhône, Aude, Seine-Saint-Denis, Paris, Val-de-Marne, et Saône-et-Loire) et près de 300 villes sont aujourd'hui engagées dans la démarche VTSPE.



75 : PARIS

77 : LIEUSAINT / NANDY / COURTRY / SOISSY-BOUY / JAIGNES / PENCHARD / LIMOGES-FOURCHES / MEAUX / URY / LESIGNY / VARENNES SUR SEINE / MONTIGNY-SUR-LOING / FUBLAINES / FONTAINEBLEAU / LA GENEVRAYE / GOUVERNES /

78 : VILLEPREUX / GRANDCHAMP / MÉRÉ / MAGNY-LES-HAMEAUX / BUC / LES MUREAUX / MAULE / CHAVENAY / COIGNIÈRES / LOUVECIENNES /

91 : MENNECY / ÉGLY / ÉVRY-COURCOURONNES / BOISSY-SOUS-SAINT-YON /LARDY / YERRES / VILLABÉ / NORVILLE / CROSNE / MORANGIS / BURES-SUR-YVETTE / VIRY-CHÂTILLON /

92 : NANTERRE / COURBEVOIE / PUTEAUX / SCEAUX / BOULOGNE-BILLANCOURT / RUEIL MALMAISON /

93 : MONTREUIL / CD SEINE-SAINT-DENIS /

94 : FONTENAY-SOUS-BOIS / VILLEJUIF / GENTILLY / MAROLLES-EN-BRIE / VINCENNES / SAINT-MAUR / NOGENT-SUR-MARNE / VITRY-SUR-SEINE / PARIS EST MARNE & BOIS / CHARENTON-LE-PONT / CD DU VAL-DE-MARNE /

95 : SAINT-PRIX / NEUVILLE / CERGY-PONTOISE / MENUCOURT / VAURÉAL / JOUY-LE-MOUTIER / OSNY / CERGY / PONTOISE / COURDIMANCHE / MAURECOURT / SAINT-OUEN L'AUMÔNE /

Villes et Communes
Métropôles, ou Agglomérations, ou Communautés d'Agglomération, ou Communautés de Communes
Départements signataires : Tarn, Haute-Garonne, Bouches-du-Rhône, Aude, Seine-Saint-Denis, Paris, Val-de-Marne, Saône-et-Loire, Aisne
Régions signataires : Île-de-France, Occitanie, Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine et bientôt Normandie

* *www.reseau-environnement-sante.fr/vtspe/*

Construire des pratiques en santé environnementale 2/4

◉ Cergy-Pontoise s'engage à agir contre les perturbateurs endocriniens

Lors du conseil communautaire du mardi 1er février, l'agglomération de Cergy-Pontoise s'est prononcée favorablement pour l'adoption de la charte VTSPE accompagnée d'actions concrètes.

Christine Catarino, Conseillère communautaire missionnée à la santé environnementale et Marc Denis vice-président à la Transition écologique et énergétique rappellent que *« de nombreuses études médicales montrent le lien entre développement de multiples maladies et présence de perturbateurs endocriniens dans divers produits. Il est donc de la responsabilité des Autorités Publiques d'œuvrer à la réduction de l'exposition de la population à ces substances chimiques. »*

L'agglomération adapte sa politique d'achat

Que ce soit au moment de la définition des besoins ou dans la passation des marchés publics, l'agglomération prendra en compte les perturbateurs endocriniens dans sa politique d'achat. L'objectif est de réduire l'exposition des Cergypontains à ces substances, notamment dans les domaines d'intervention gérés par les collectivités touchant les personnes les plus vulnérables (enfants, femmes enceintes, seniors) et, en ce qui concerne l'agglomération, dans ses domaines de compétence comme l'achat de matériel informatique, de meubles et d'équipements ou la réalisation de travaux.

Informer et sensibiliser les cergypontains et professionnels

Afin de réduire l'exposition aux PE, l'information et la sensibilisation auprès de la population et des professionnels à travers le site de l'agglomération, ses réseaux sociaux et son magazine feront aussi parties des priorités.
Pour mettre en œuvre ce programme d'actions progressivement sur l'ensemble du territoire cergypontain, les communes de l'agglomération sont invitées à s'inscrire dans cette démarche.

** https://13commeune.fr/actualite/cergy-pontoise-sengage-avec-la-charte-villes-et-territoires-sans-perturbateurs-endocriniens/*

Construire des pratiques en santé environnementale 3/4

Les CPAM de l'Indre et de l'Aisne expérimentent avec le RES la démarche zéro phtalates

Dans le cadre national de la rénovation de la Gestion Du Risque (Renov'GDR) de l'Assurance Maladie, les CPAM de l'Aisne et de l'Indre travaillent de concert pour expérimenter une offre de service en santé environnementale dans le cadre du parcours maternité, avec notamment une formation des délégués de l'Assurance Maladie (DAM) puis des sages-femmes et autres professionnels de santé.

Le RES a été sollicité comme partenaire officiel pour conseiller les CPAM dans le développement de cette action avec une focalisation sur les phtalates, et sur 3 pathologies infantiles liées à cette catégorie de perturbateurs endocriniens, à savoir l'asthme, les TDAH, les troubles cognitifs et du langage.

Cette initiative pionnière est ancrée territorialement, pour l'Aisne plus particulièrement sur la commune de Guise et son arrondissement (commune ayant signée la charte VTSPE), pour l'Indre, il s'agit d'une action départementale, plus particulièrement développée sur l'agglomération de Châteauroux.

Les 2 CPAM se sont également engagées en établissant un tableau de bord des maladies infantiles comparatif entre les 2 départements ainsi que les 2 régions et 2 CPTS de Châteauroux et Guise. Par ex pour les troubles du langage évalués chez les Enfants de 2 à 17 ans, par « bilan orthophonique et consultation pour rééducation ».

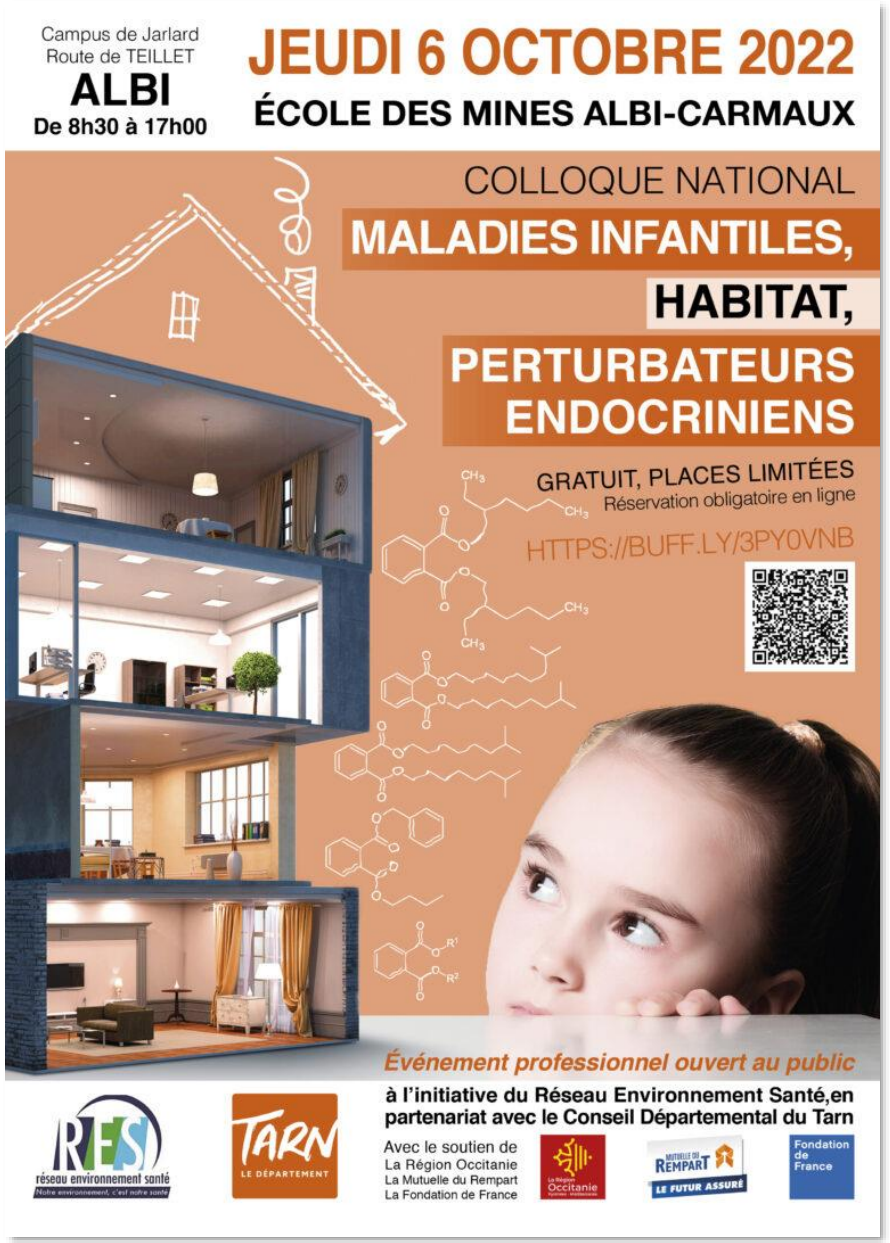
	Région		Département		CPTS	
	CVdL	HdF	Indre	Aisne	Châteauroux	Hauts-de-l'Aisne
Troubles du langage	3,5%	5,5%	2,7%	3,5%	2,1%	4,2%
TDAH	0,6%	0,7%	0,3%	0,7%	0,4%	0,7%
Asthme	1,8%	2,1%	1,7%	1,6%	1 ,8%	1,6%

Les différences sont à rapprocher des différences sociales dont une partie peut provenir de différences environnementales.

Par exemple, les troubles du langage varient de 3% à 24% selon les milieux et les sols en PVC, source majeure de phtalates, sont utilisés surtout en HLM

Construire des pratiques en santé environnementale 4/4

Sous l'impulsion de son groupe de travail santé environnementale, animé par l'éco-infirmier Émeric VAILLANT, 14 professionnels de santé (pharmaciennes, médecins, kinésithérapeutes, infirmières, psychomotricienne, orthophoniste, sage-femme…) volontaires de la Communauté Professionnelle Territoriale de Santé (CPTS) Asclepios, située en Indre-et-Loire, se sont portés volontaires et ont donné d'eux-mêmes pour la démarche "Zéro phtalates" proposée par le RES.

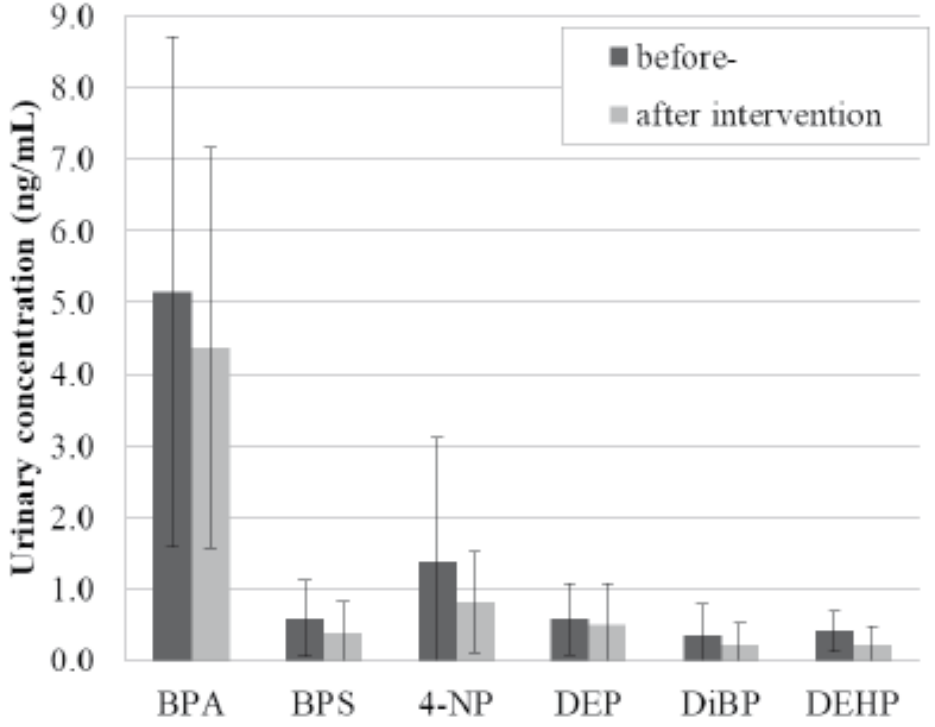


Identifier et réduire les sources d'exposition 1/4

◉ Il est possible de faire chuter la contamination rapidement

Une étude polonaise, dans le cadre du projet européen Interreg balte NonHazCity, a sélectionné un groupe de 26 participants pour une opération similaire à l' opération zéro phtalates proposée par le RES.

Les participants ont reçu des conseils pratiques généraux (brochures)**,** sans accompagnement poussé et personnalisé**,** pour réduire leur exposition aux perturbateurs endocriniens présents dans les produits ménagers, les cosmétiques et les emballages alimentaires.



Les analyses urinaire avant ces conseils généraux (« intervention ») et 6 mois après, montrent une légère mais **significative et durable baisse de la contamination,** notamment pour 3 phtalates : DEHP, DEP, DiBP

* A. Rutkowska et al. (2020) Changes in daily life reduce indoor exposure to selected endocrine disruptors in the home environment: a pilot intervention study https://doi.org/10.18388/abp.2020_5369

◉ L'alimentation « ultra transformée »

il existe une association significative entre ce type d'alimentation et l'exposition aux phtalates

C'est ce que l'ANSES a notamment montré à travers ses études sur l'alimentation totale (EAT) qui permettent de surveiller l'exposition des populations à des substances chimiques présentes dans les aliments.

Les aliments sont un vecteur important de contamination lorsqu'il sont en contact avec des matières plastiques : emballages mais tout au long de la chaine de transformation des aliments (tubes en PVC).

Une étude américaine a évalué l'exposition aux phtalates des participants de la cohorte NHANES, selon qu'ils ont pris un repas la veille dans un fast-food ou à domicile (aliments non bio achetés à l'épicerie). Les personnes qui mangeaient au fast-food avaient en moyenne 35 % plus de phtalates dans leur urine le lendemain que les personnes qui mangeaient à la maison, principalement des.

* Buckley, *et al.* (2019) 'Ultra-processed food consumption and exposure to phthalates and bisphenols in NHANES 2013–2014'
*ANSES, Les études de l'Alimentation Totale (EAT)
* J. Varshavsky et al. (2018),Dietary sources of cumulative phthalates exposure among the U.S. general population in NHANES 2005–2014

Identifier et réduire les sources d'exposition 2/4

Les cosmétiques

Les adolescentes sont particulièrement exposées aux phtalates provenant des cosmétiques. Cette problématique est à l'origine de l'étude californienne HERMOSA, qui fait partie du programme de recherche CHAMACOS mené depuis près de 20 ans par l'Université de Berkeley, et ayant fait l'objet de très nombreuses publications scientifiques.

L'étude HERMOSA a porté sur une cohorte d'une centaine d'adolescentes hispaniques volontaires de 14 à 18 ans,.

Table 3. Change in specific gravity–corrected concentrations (ng/mL) of urinary analytes before and after the HERMOSA intervention.

Analyte	Preintervention DF (%)	Preintervention GM (SE)	Postintervention DF (%)	Postintervention GM (SE)	Percent change (95% CI)[a]	Girls with decrease (%)
Phthalates						
MEP	100	78.2 (1.1)	99	56.4 (1.1)	–27.4 (–39.3, –13.2)	68
MnBP	97	28.3 (1.1)	98	25.1 (1.1)	–11.3 (–22.2, 1.1)	58
MiBP	99	15.2 (1.1)	99	15.2 (2.3)	–0.5 (–12.6, 13.3)	55
Parabens						
Methyl paraben	93	77.4 (1.2)	87	43.2 (1.2)	–43.9 (–61.3, –18.8)	61
Ethyl paraben	55	2.9 (1.2)	63	4.2 (1.2)	47.3 (–0.7, 118.4)	45
Butyl paraben	49	0.8 (1.2)	62	1.7 (1.2)	101.7 (35.5, 203.2)	39
Propyl paraben	90	22.6 (1.3)	87	12.3 (1.2)	–45.4 (–63.7, –17.9)	63
Phenols						
Triclosan	93	9.5 (1.3)	90	6.1 (1.2)	–35.7 (–53.3, –11.6)	65
BP-3	97	173.8 (1.2)	97	113.4 (1.2)	–36.0 (–51.0, –16.4)	65

→ **Durant trois jours, ces adolescentes ont remplacé leurs cosmétiques habituels par des cosmétiques bio. L'analyse des échantillons urinaires avant et après l'essai ont montré des baisses significatives de la contamination.**

Les métabolites du DEP, ont diminué de 27%.

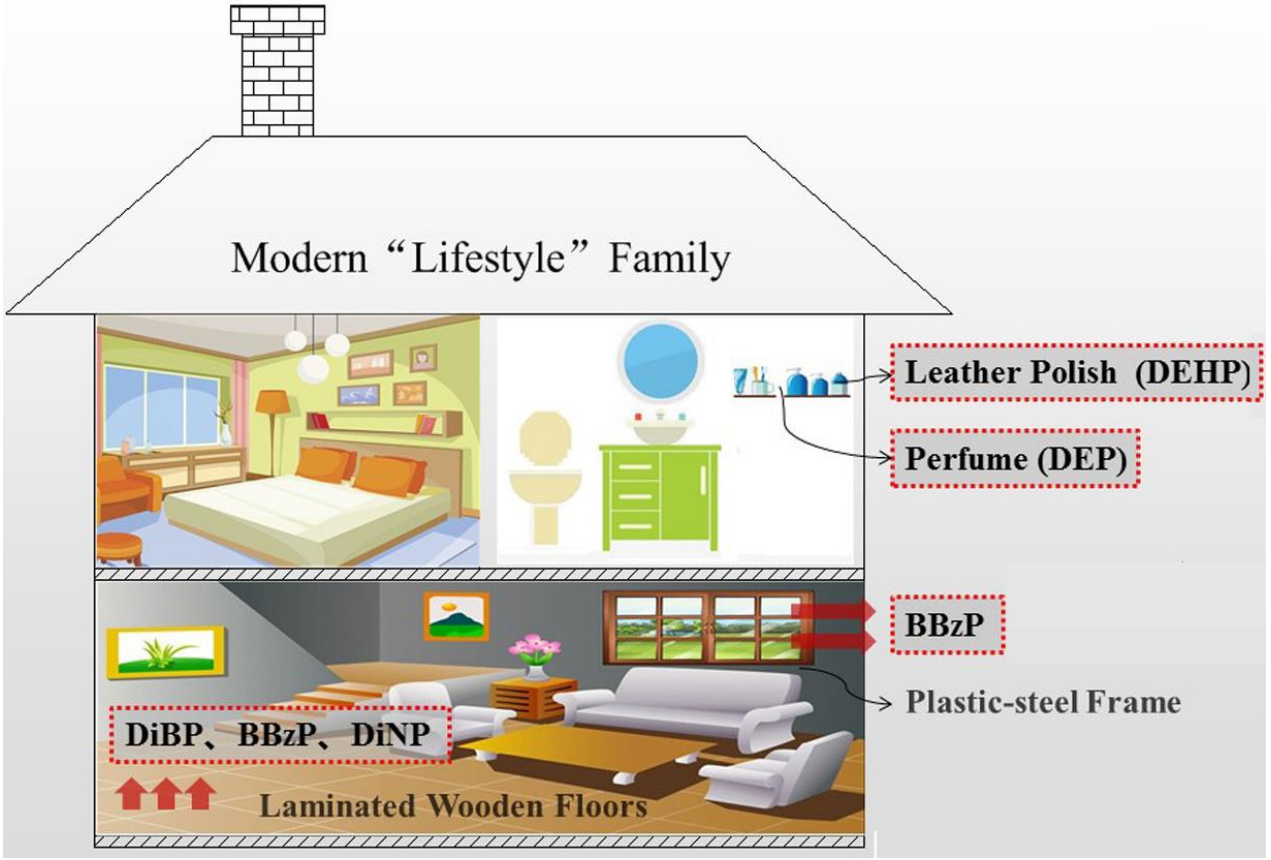
En France, Cosmébio s'est engagé à ne pas labéliser tout produit pouvant contenir des phtalates.

* P, Kimberly et al. (2018) « Personal Care Product Use as a Predictor of Urinary Concentrations of Certain Phthalates, Parabens, and Phenols in the HERMOSA Study », Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology, 9 janvier 2018.

Identifier et réduire les sources d'exposition 3/4

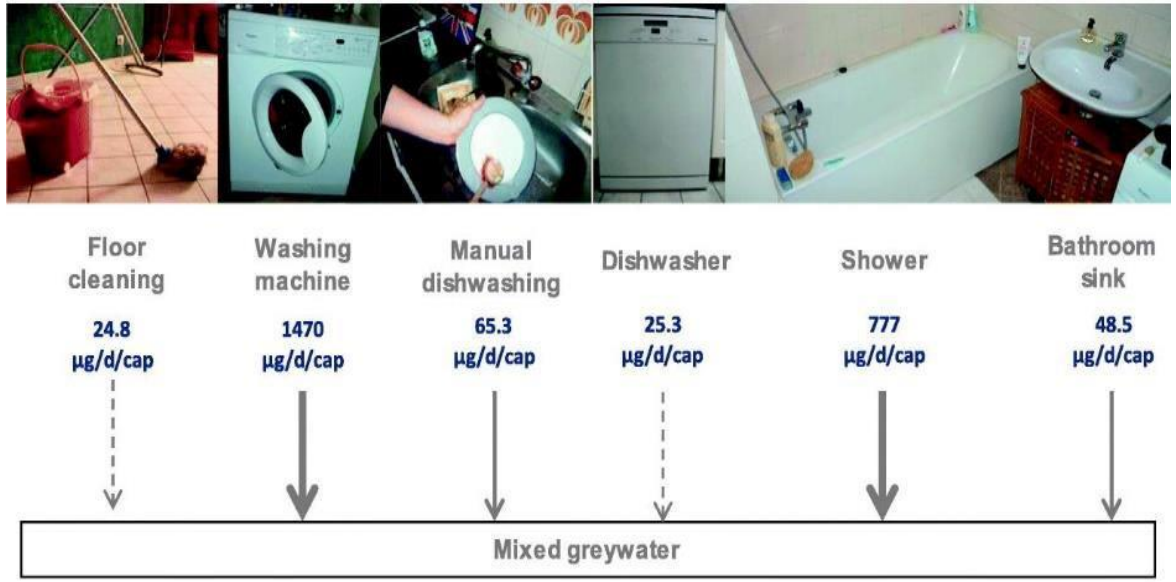
◉ L'environnement intérieur et le bâti

Un dégagement par les revêtements de sols en PVC, les papiers peints et les meubles revêtus de matière plastique, mais aussi une large variété d'objets (des jouets, aux parfums, en passant par les cadres de fenêtre, sont à l'origine de la contamination de l'ai intérieur par les phtalates de l'air intérieur.



Zhang, et al. (2020) 'Phthalate exposure in Chinese homes and its association with household consumer products'

Le DEHP : source de contamination des « eaux grises »



Deshayes, et al. (2017) 'Alkylphenol and phthalate contamination of all sources of greywater from French households'

Identifier et réduire les sources d'exposition 4/4

◉ Présence dans les écoles en France

À l'école, où les enfants passent en moyenne 16% de leur temps, 5 phtalates ont été retrouvés dans l'air et la poussière de 30 écoles françaises (16 maternelles et 14 primaires). La présence de sol en PVC (dans 70% des classes) explique les importantes concentrations de phtalates prélevées dans la poussière.

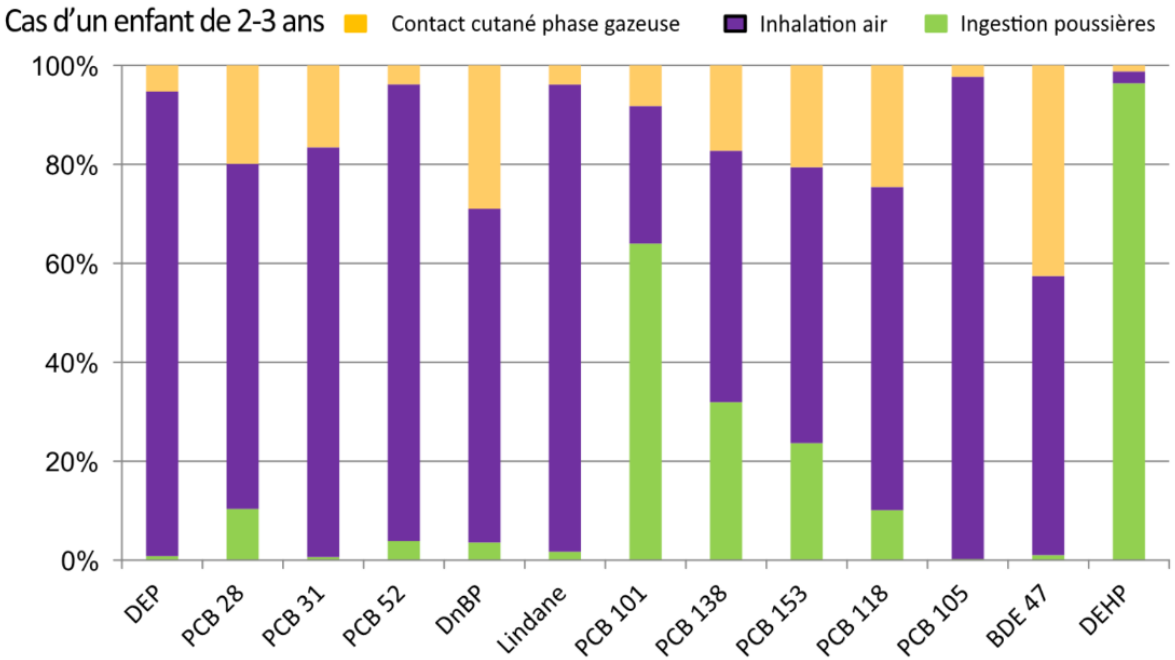
* Raffy, *et al.* (2017) 'Semi-volatile organic compounds in the air and dust of 30 French schools: a pilot study'

De plus, « en comparaison avec 30 logements, les concentrations trouvées à l'école sont trois fois plus importantes pour les DiBP et DBP, cinq fois plus pour le DEHP, huit fois plus pour le DiNP et douze fois plus pour le BBP ».

➜ La famille des phtalates constitue le premier constituant des poussières de l'environnement intérieur qu'elles soient liées à l'habitat individuel (16 %) ou collectif (60 %).

Phtalate	AIR		POUSSIERES	
	% 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 %

Campagne nationale de l'OQAI (2013-2017)



Thèse de Maud Pelletier (2017). 'Expositions agrégées aux composés organiques semi-volatils dans l'habitat et risques sanitaires associés'

Focus sur les sols en PVC 1/2

◉ Un enjeu collectif de santé publique

Les phtalates sont utilisés dans la fabrication du PVC (Chlorure de Polyvinyle) pour rendre la matière flexible. Souple, léger et bon marché, le PVC a connu un essor important et est aujourd'hui la troisième matière plastique la plus utilisée dans le monde (L'Elémentarium).

Les phtalates sont des composés organiques semi-volatils (COSV). *Utilisés comme « additifs », ils ne sont pas liés de façon covalente à la matrice plastique et peuvent donc s'en libérer. Ils deviennent gazeux en présence d'une source de chaleur, même de faible intensité (lumière du soleil, chauffage domestique,..), puis une fois refroidis dans l'air, retombent sous forme de poussières. Comme d'autres COSV, ils peuvent donc se retrouver à la fois sur les particules solide de poussière et dans l'air ambiant.*

Focus sur les sols en PVC 2/2

◉ Exemple d'argumentaire fourni par les industriels….

2• Les plastifiants utilisés pour fabriquer les sols PVC sont-ils toxiques ?

non

La fabrication

L'essentiel

Les **plastifiants** utilisés par les fabricants français de revêtements de sols PVC sont le **DINP** et le **DIDP**. Le DEHP n'est pas utilisé.

Les **phtalates** sont les plastifiants les plus communément utilisés dans le monde. Ils forment une famille de substances chimiques utilisée depuis environ 50 ans. Chaque phtalate a une utilisation différente, même si la famille a certaines similitudes en apparence et en structure.

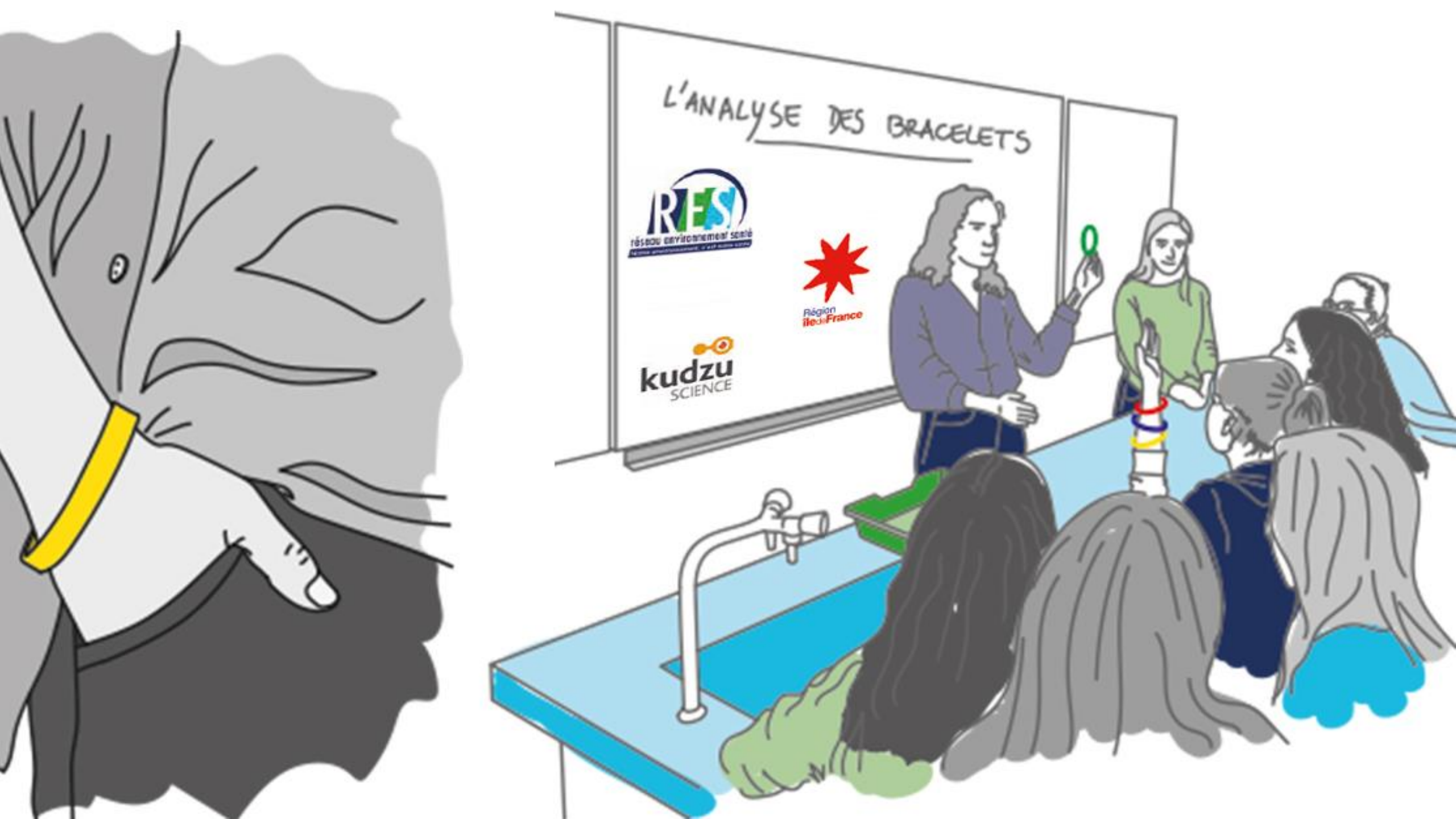
Les précisions

Des études de risque sur les **phtalates** ont été menées par la Commission Européenne. Elles ont conduit à la **publication de recommandations au Journal Officiel de l'Union Européenne le 13 avril 2006** sur le DINP et le DIDP qui précisent que ces deux phtalates ne présentent pas de risques pour l'environnement et la santé en phase de fabrication comme en phase de vie.

Retrouvez plus d'information sur les phtalates sur :

→ → → → **www.phtalates.info**

http://solspvcpro.com/documentations/DOCUMENTATIONS/Les%20impacts%20sanitaires%20et%20environnementaux%20des%20sols%20PVC.pdf


L'ANALYSE DES BRACELETS
RIES
réseau environnement santé
Région
Île-de-France
kudzu
SCIENCE