

6 DÉCEMBRE 2023

-

**« LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : MIEUX
CONNAITRE POUR MIEUX S'EN PROTÉGER »**

-

**DÉMARCHE DES LYCÉES ÉCO-RESPONSABLES
RÉGION ÎLE-DE-FRANCE**

Introduction

#1 Joël Bianco | Proviseur du Lycée Louis-le-Grand

#2 James Chéron | Vice-Président en charge des Lycées de la Région Île-de-France

#3 André Cicoella | Président du Réseau Environnement Santé

Le Programme

#1 Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien ?

#2 Retour sur la campagne de sensibilisation PELIF 2
(film, résultats, retours d'expériences)

#3 Les perturbateurs endocriniens : où sont-ils ?

#4 Table ronde : conséquences sanitaires
des expositions aux perturbateurs endocriniens

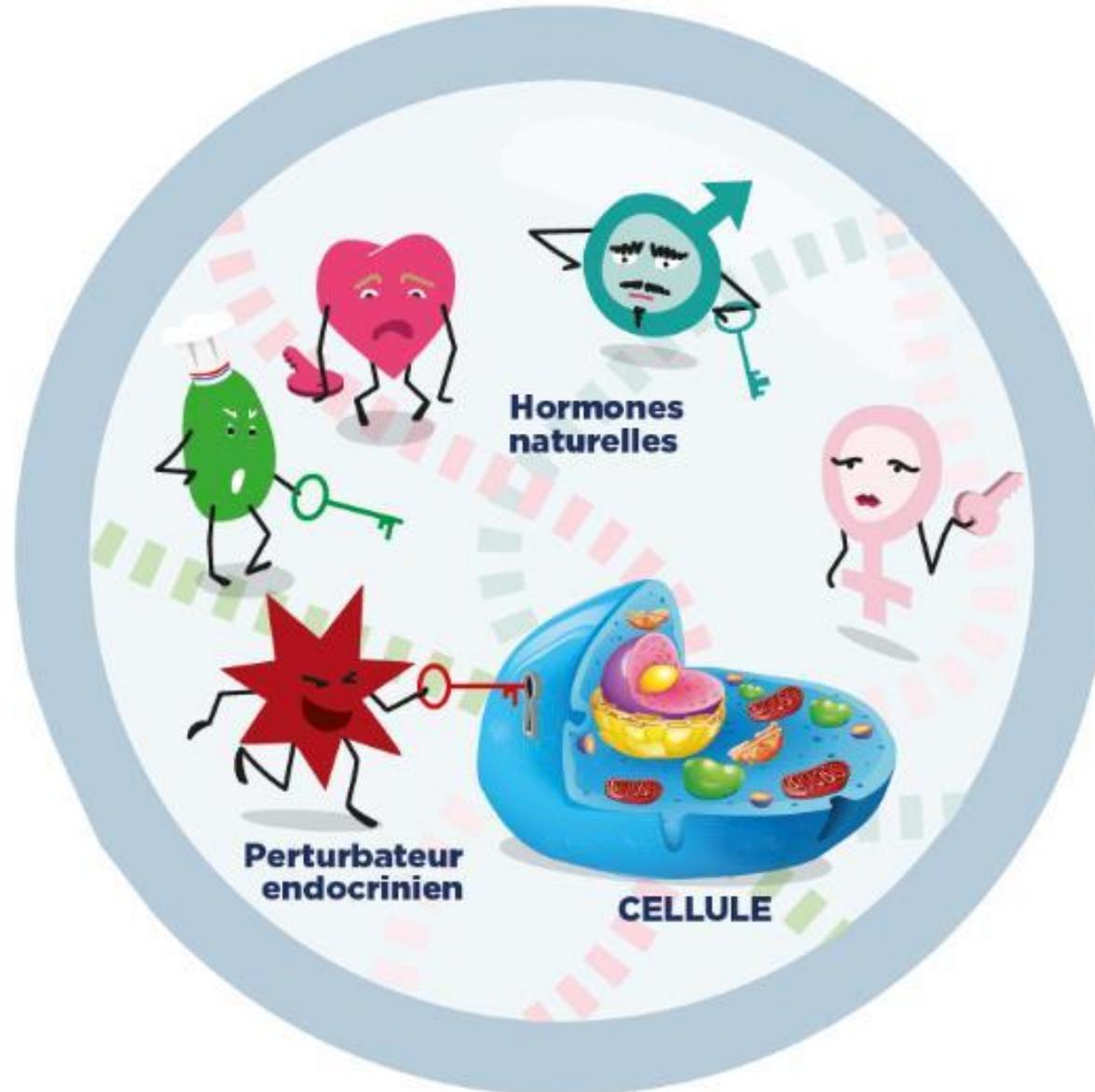
Kahoot!

#1 Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien ?

Feriel Chervet | Elève de Terminale au Lycée Louis-le-Grand, Paris (75), participante du projet PELIF 2

Elisane Joubert | Elève de Terminale au Lycée Louis-le-Grand, Paris (75), participante du projet PELIF 2

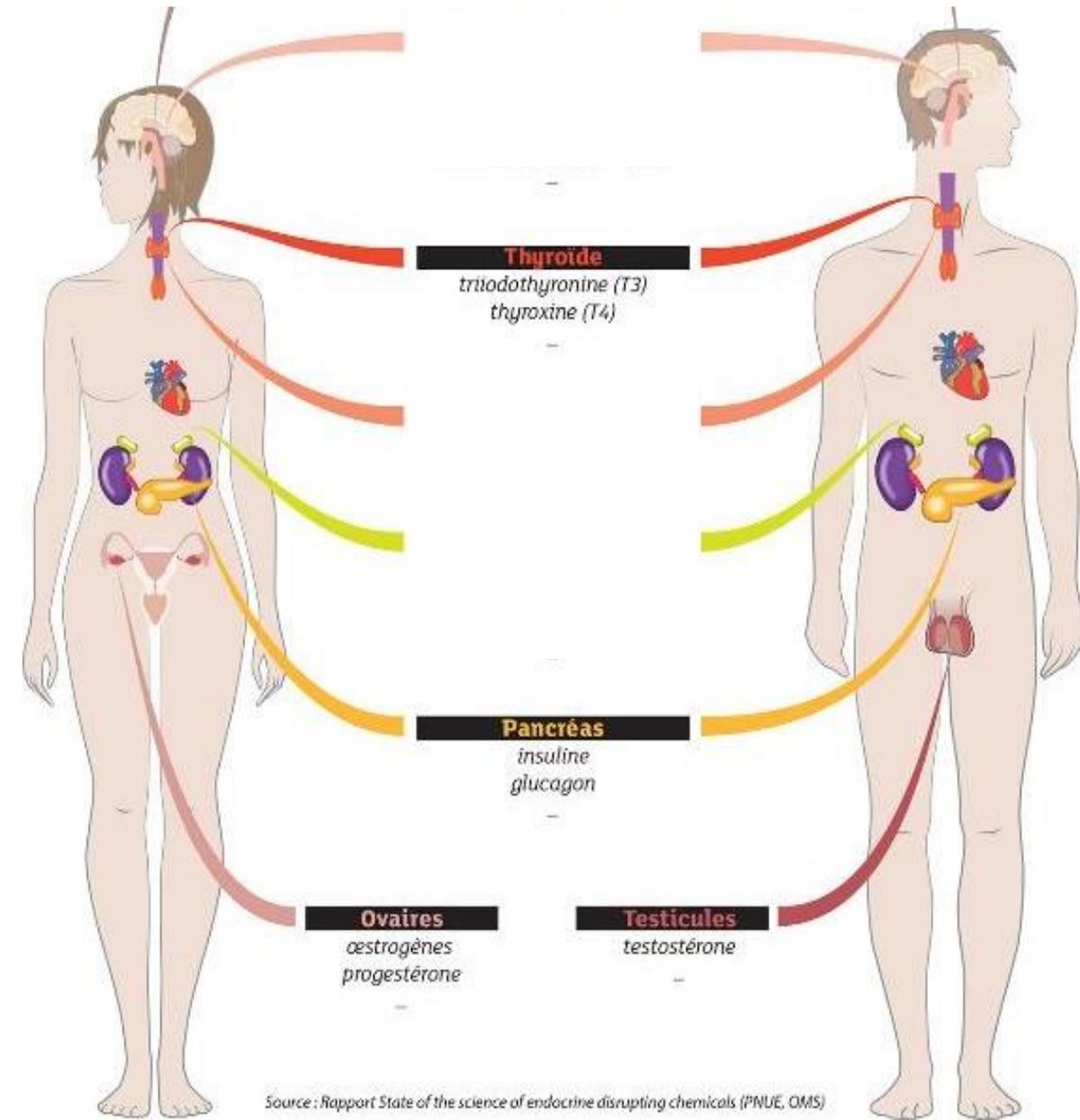
QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? – QUIZ 1/5



Illustration

© Thomas Frisch 2021

QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? – QUIZ 2/5



→ Quelques exemples d'hormones :

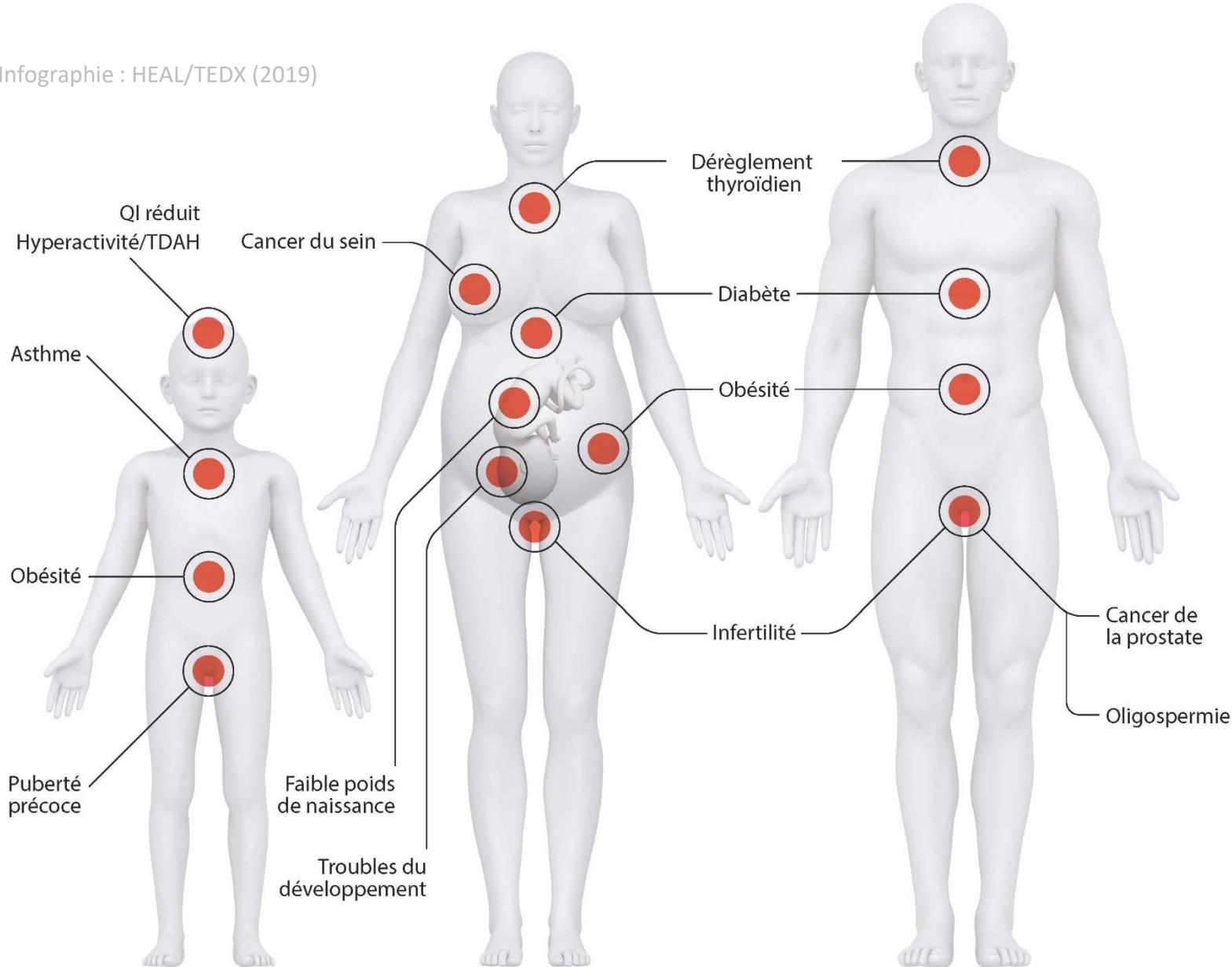
L'insuline est sécrétée de manière continue pour réguler notamment le taux de sucre (ou glycémie) dans le sang.

→ En particulier : les hormones jouent un rôle important pour piloter finement le bon développement du fœtus et donc du futur adulte

→ Les hormones agissent à de très faibles doses

QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? – QUIZ 3/5

Infographie : HEAL/TEDX (2019)



**MORTALITÉ INFANTILE
PRÉMATURITÉ
PETIT POID À LA NAISSANCE**



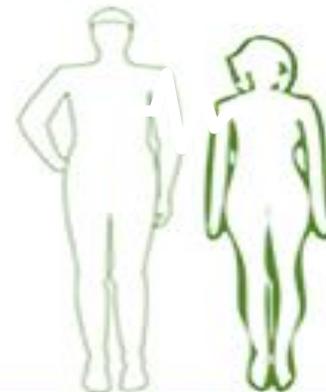
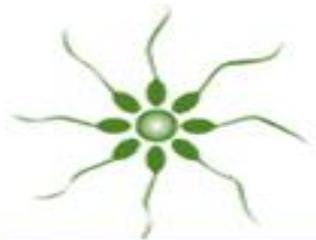
**PUBERTÉ PRÉCOCE,
INFERTILITÉ
(TROUBLES SEXUELS)**



**TROUBLES NEURO-
DEVELOPEMENTAUX**



QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? – QUIZ 4/5



Ovule /
Sperme

Vie
foétale

Petite
enfance

Puberté /
Adolescence

Adultes

Grand âge

Initiation des effets

Activation des effets

PRÉVENTION

TRAITEMENT

1000

PREMIERS
JOURS.fr

Là où tout commence

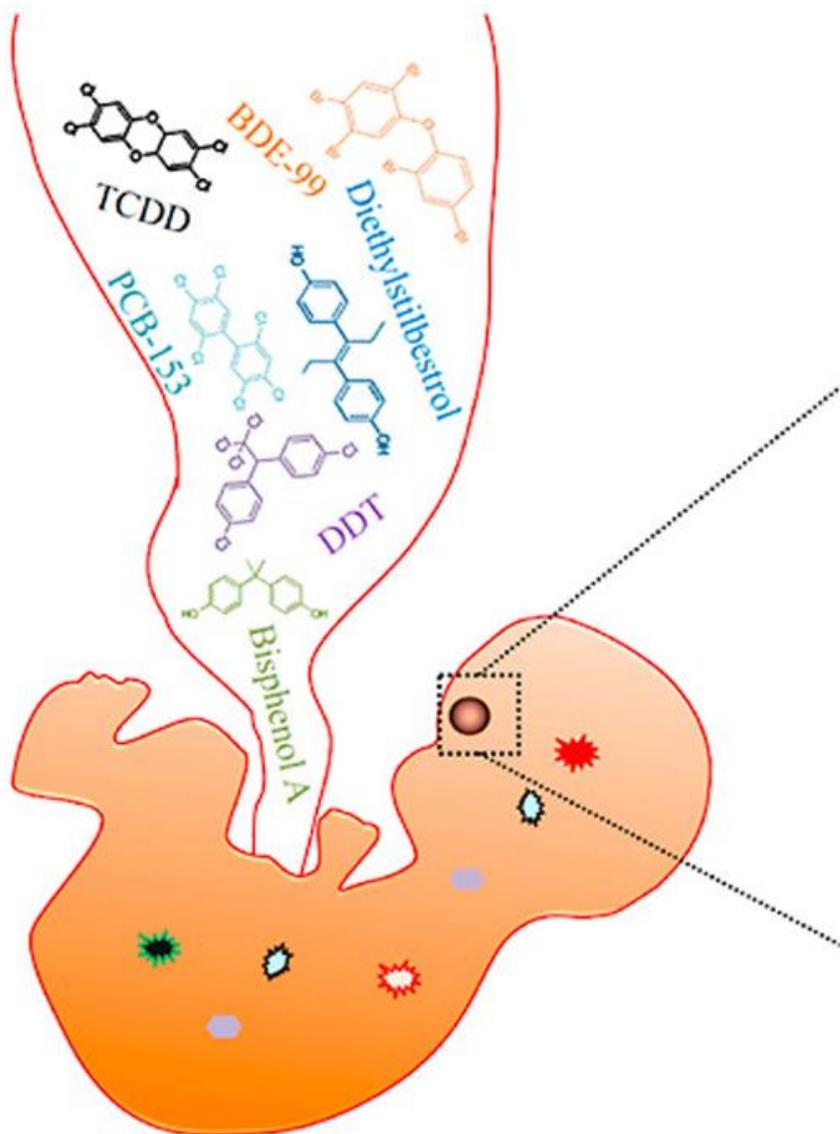
Le site des parents et des futurs parents.



Région
île de France

LYCÉES
ÉCO-RESPONSABLES

QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? – QUIZ 5/5



1. L'âge d'exposition : c'est la période qui fait le poison.
(Certaines populations sont particulièrement vulnérables)

2. Le temps écoulé entre l'exposition et ses effets (latence) :
les effets d'une exposition peuvent être observés longtemps après que l'exposition réelle a cessé.

3. L' « effet cocktail »

Les interactions entre perturbateurs endocriniens peuvent amplifier l'effet de perturbation.

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 :
jusqu'aux arrière-petits-enfants !

#2 Retour sur la campagne de sensibilisation PELIF 2

Projection du film « Le bracelet révélateur »



LYCÉES
ÉCO-RESPONSABLES



Perturbateurs endocriniens

#2 Retour sur la campagne de sensibilisation PELIF 2

Présentation des résultats de l'expérimentation

PROJET DE SENSIBILISATION AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS DANS LES LYCEES D'ILE-DE-FRANCE (PELIF)

Pourquoi ?



Signature de la Charte Villes et Territoires sans Perturbateurs Endocriniens par la Région Île-de-France en novembre 2018, 1^{ère} région signataire de cette charte.



Un des engagements : Favoriser l'information de la population, pour que les franciliens puissent être acteurs de leur santé et réduire leurs expositions quotidiennes par des gestes simples.

Pour qui ?



Sensibiliser la jeune génération, population elle-même vulnérable, futurs adultes et potentiels parents de demain, est prioritaire.

LES OBJECTIFS

Objectifs du projet



Prendre conscience du lien entre expositions chimiques dans son environnement et sa santé



Identifier les sources de contamination dans son environnement



Acquérir la capacité de s'en prémunir au maximum par des changements de comportements dans la vie quotidienne.

RAPPEL DES RESULTATS DE PELIF 1

PREMIÈRE CAMPAGNE DE SENSIBILISATION AUX PERTURBATEURS ENDOCRINIENS DES LYCÉENS D'ÎLE-DE-FRANCE :

LES RÉSULTATS

Le Réseau Environnement Santé et la Région Ile-De-France, en partenariat avec le laboratoire IRES-Kudzu Science, ont mené un projet de sensibilisation aux perturbateurs endocriniens auprès de 10 000 lycéens ainsi qu'une étude de l'exposition de 155 élèves à 24 substances perturbatrices endocriniennes. C'est la première étude de cette ampleur par le procédé du bracelet en silicone.

- PELIF1 a été réalisé en 2020 dans 7 lycées franciliens et a permis d'analyser chez **186 lycéens** 24 substances considérées comme des PE parmi lesquelles on retrouve les phtalates, certains pesticides, des phénols et des perfluorés.
- Les résultats ont montré que sur les 24 substances analysées, 20 ont été détectées chez au moins un participant.
- 9 de ces substances ont été détectées chez plus de 99 % des participants : Perméthrine et 8 phtalates (*BBP, DnBP, DEP, DEHP, DiBP, DMP, DiDP, DiNP*)



PELIF 2 : FOCUS SUR LES PHTALATES

PHTALATES



Source : Fiche repère de l'INCa (2019)

Les phtalates sont à 90 % utilisés comme plastifiants (additifs) dans toutes les variétés d'usage des plastiques (pour les rendre plus souples/mous).

- Souvent utilisés aussi dans les parfums comme fixateurs (pour sentir bon plus longtemps)
- Très présents dans l'air intérieur et les poussières (composés organiques semi-volatiles)
- Très présents également dans l'alimentation ultra-transformée

→ **Bonne nouvelle : il est possible de réduire rapidement et fortement notre exposition par les phtalates !**

✓ les principales sources d'exposition sont dans notre quotidien, à portée de main

✓ **Notre corps arrive à éliminer tous les jours ces substances (non-persistantes)**

LES ETAPES DU PROJET



Sensibilisation initiale

- 1h à 2h d'intervention en classe pour introduire la notion

Analyses scientifiques

- Port d'un bracelet en Silicone pendant 1 semaine pour tester à l'exposition à 9 phtalates

Présentation des résultats

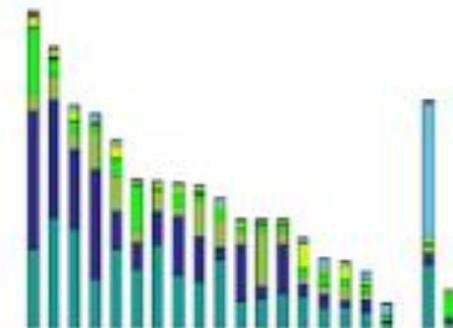
- Un second passage 1h pour présenter les résultats, échanger et donner des conseils pour réduire son exposition quotidienne



+ 7 jours



+ 1,5 mois



LES INTERVENTIONS DE SENSIBILISATION

S'appuyer sur des données scientifiques validées, synthétisée par le Réseau Environnement Santé

Rejoindre les messages de prévention de la campagne « 1000 premiers jours » de Santé publique France

Entrer dans le sujet par l'angle des plastiques :

- Compréhensible par toutes et tous
- Aborder à la fois la dimension santé humaine et santé des écosystèmes (Santé Globale)
- Engagement fort de la France sur cet enjeu

1^{er} passage (1h)

Présentation (30 min)

- Qu'est ce qu'un perturbateur endocrinien ? (5 min)
- Utilisation des plastiques : bénéfiques et risques (5 min)
- Présenter les grandes familles de Perturbateurs Endocriniens (5 min)
- Les effets sur la santé (5 min)
- L'environnement intérieur : identifier et réduire les sources (2 min)
- Quelques repères pratiques (3 min)
- L'analyse des bracelets – méthodologie (5 min)

Distribution des bracelets (10 min)

Questions-réponses (10 min)

2nd passage (1h)

Rappels et compléments (15 min)

Présentation des résultats (10 min)

Discussion (30 min)

Possibilité d'organiser des activités pratiques comme ateliers scan, quizz,...



LES INTERVENTIONS DE SENSIBILISATION



PHARMACIE

Santé

Université Paris Cité

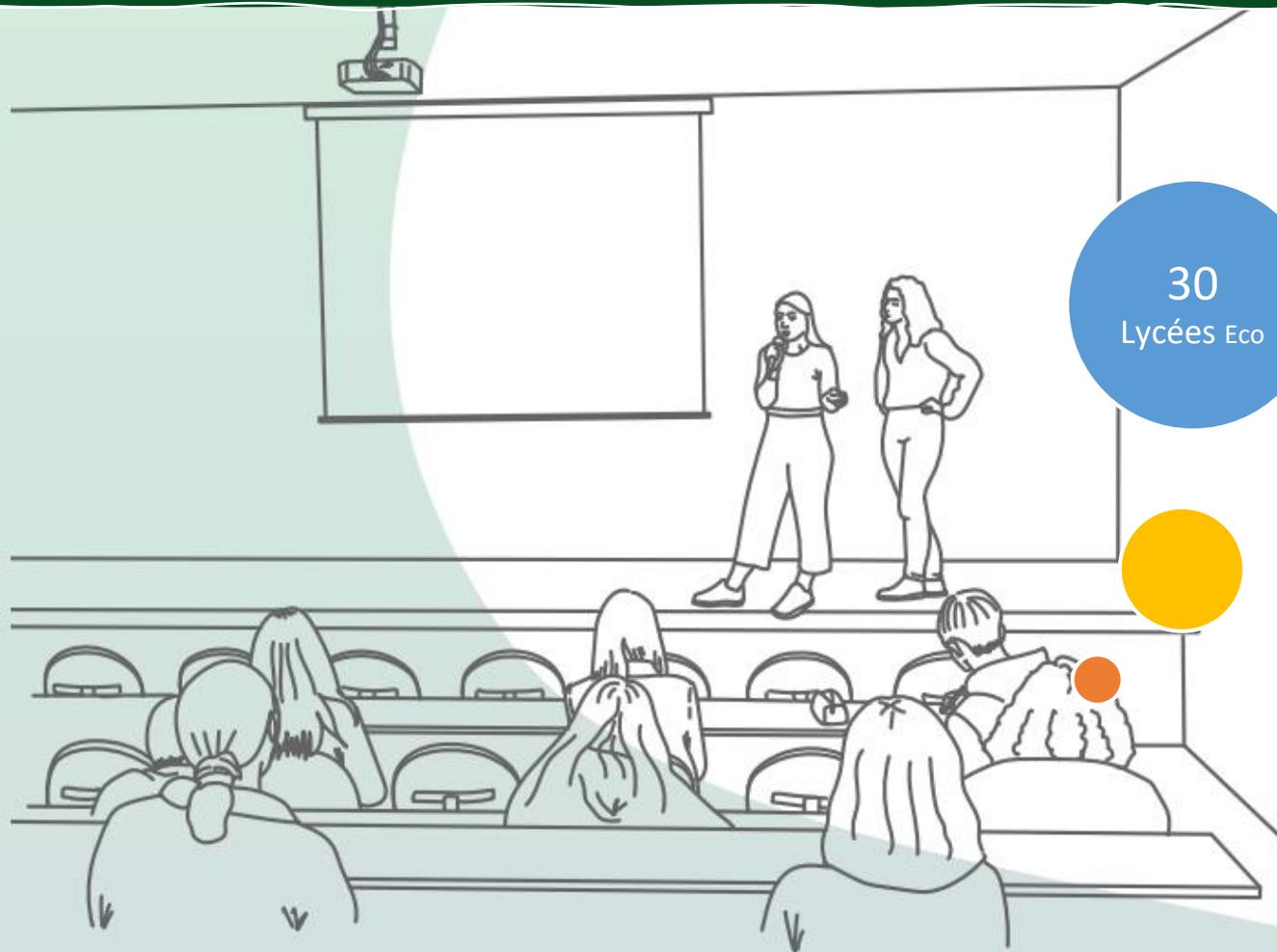


Les interventions ont été majoritairement effectuées par Anissa BOUALAOUI et Moufid BOUZIDI, étudiants en Master 2 Toxicologie, Environnement, Santé (TES)

- Rôle important du pharmacien dans la promotion de la santé environnementale : prise de position de l'Académie Nationale de Pharmacie
- Pour le pharmacien d'officine en contact direct avec les patients : sensibilisation directe via conseils, choix de produits cosmétiques (parapharmacie) exempts de PE...
- Collaboration avec d'autres professionnels de santé dans le cadre des Communautés professionnelles territoriales de santé (CPTS) afin de mettre en place des projets en lien avec la santé environnementale
- Rôle dans les agences publiques de santé pour la mise en place de campagnes afin de sensibiliser la population à cette « pollution invisible »



BILAN



9
phtalates
testés

30
Lycées Eco

PELIF PHASE 2

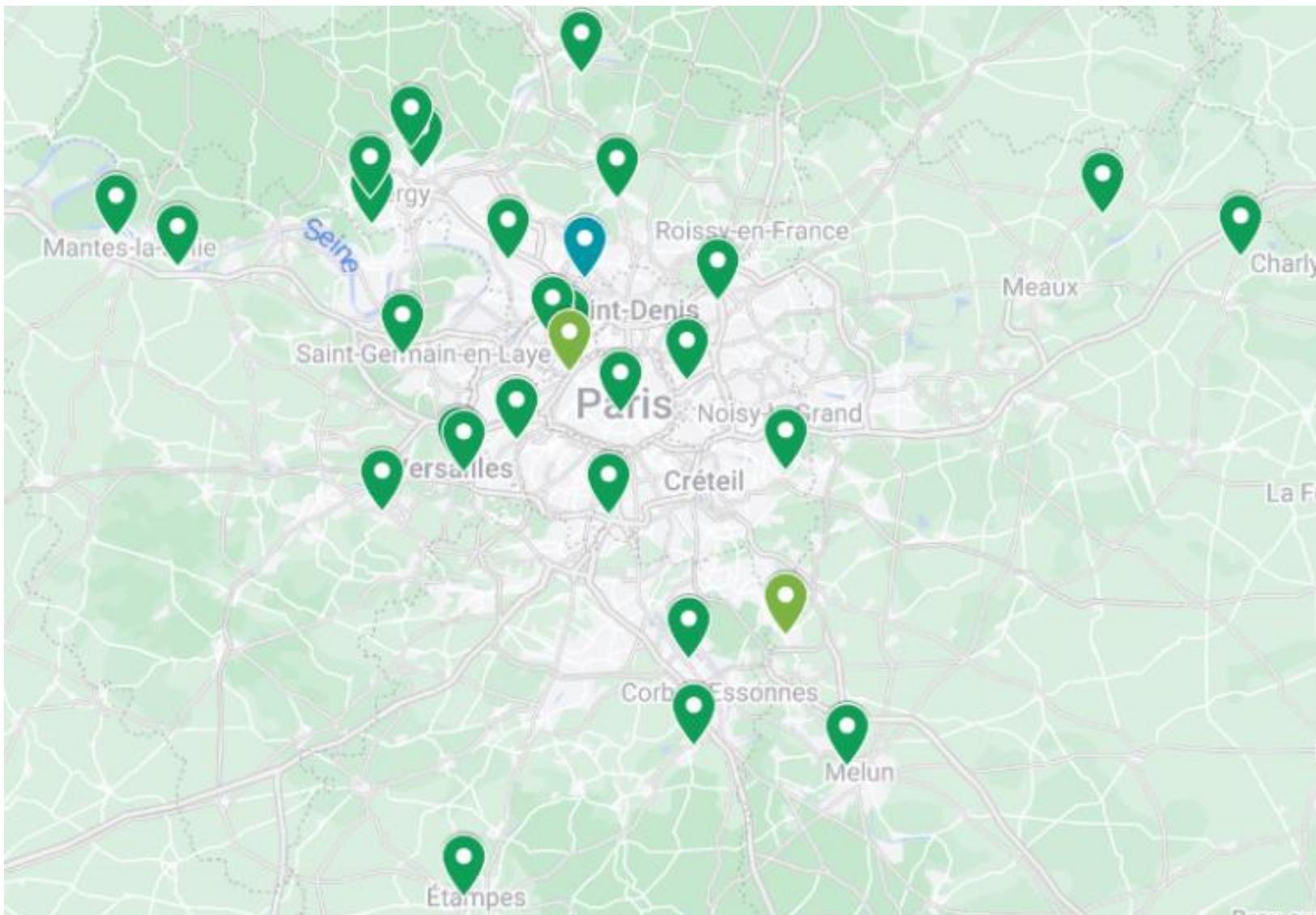
+500
bracelets

13000
brochures

+2000
élèves
sensibilisés



LES RESULTATS



Nombre de lycées participants par département

Paris : 1
Hauts-de-Seine : 4
Seine-Saint-Denis : 3
Val-de-Marne : 2
Seine-et-Marne : 4
Yvelines : 6
Essonne : 3
Val-d'Oise : 7

20 lycées d'enseignement général
10 lycées professionnels et établissements adaptés



LES RESULTATS

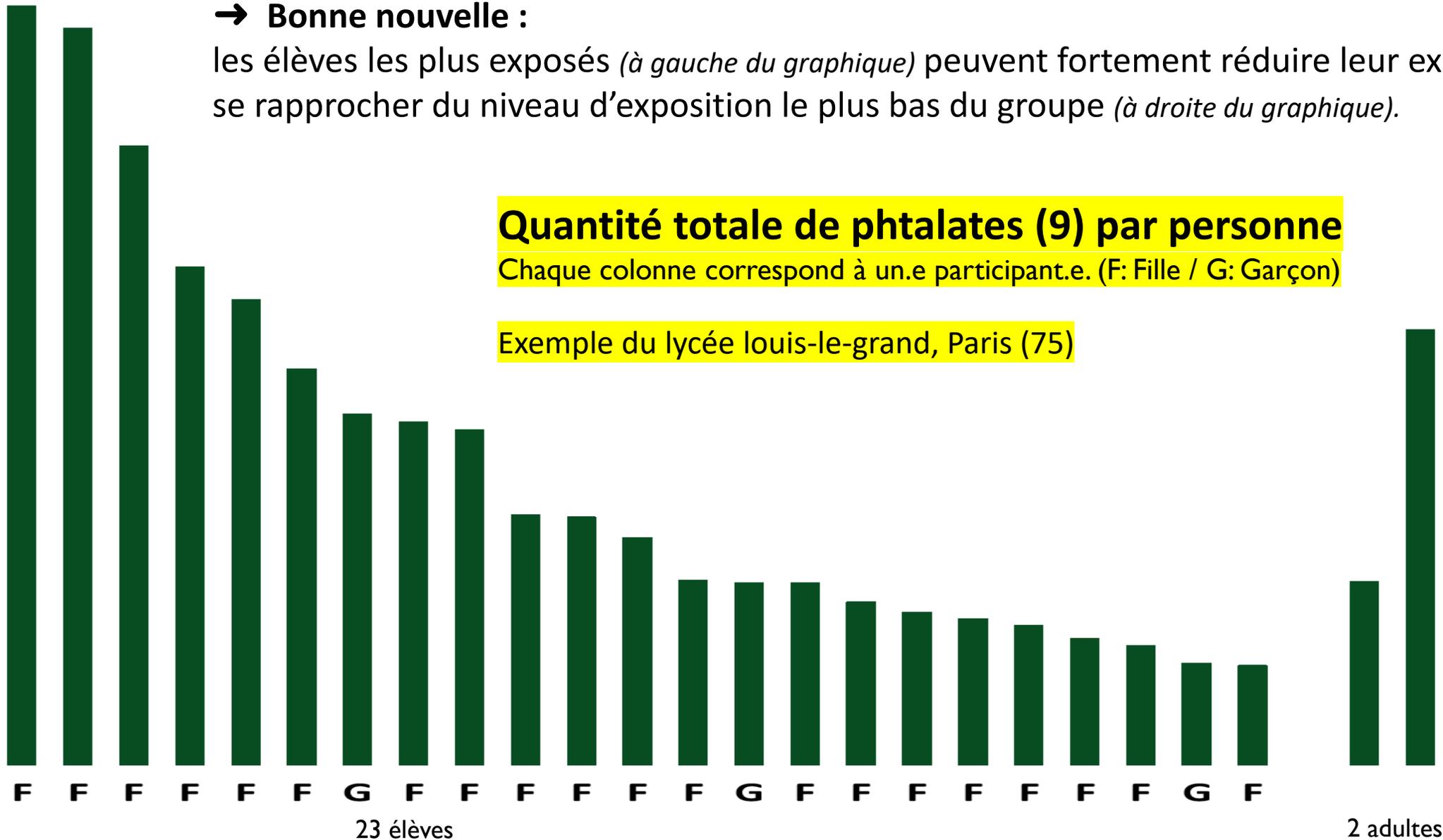
→ Bonne nouvelle :

les élèves les plus exposés (à gauche du graphique) peuvent fortement réduire leur exposition pour se rapprocher du niveau d'exposition le plus bas du groupe (à droite du graphique).

Quantité totale de phtalates (9) par personne

Chaque colonne correspond à un.e participant.e. (F: Fille / G: Garçon)

Exemple du lycée louis-le-grand, Paris (75)

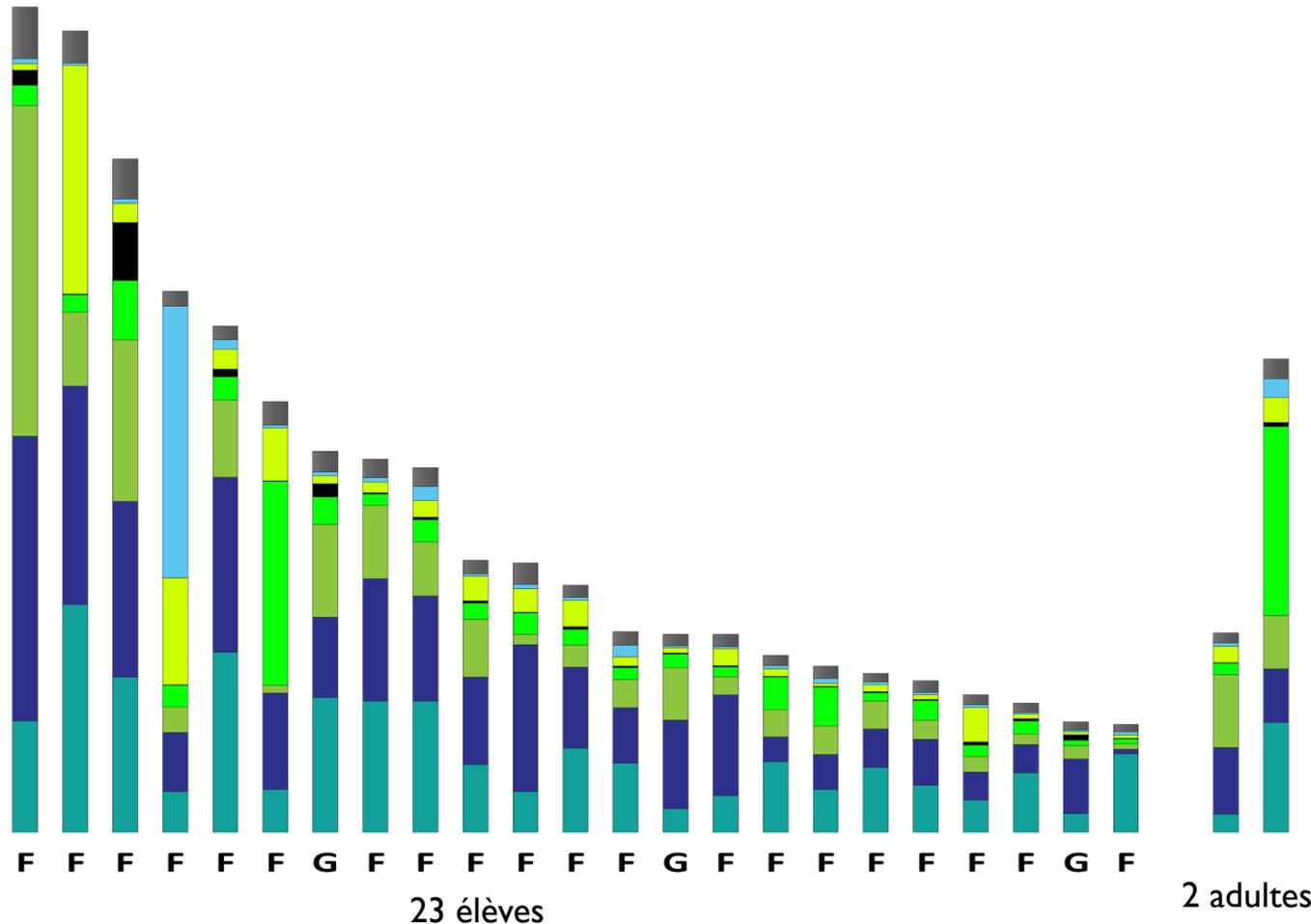


LES RESULTATS

Exemple du lycée louis-le-grand, Paris (75)

Chaque barre de couleur correspond à la mesure d'un phtalate :

■ DEHP ■ DiNP ■ DiDP ■ DiBP ■ BBP ■ DnBP ■ DEP ■ DMP ■ DnOP



Les résultats ci-dessous (23 élèves) sont exprimés en microgrammes par bracelet ($\mu\text{g}/\text{bracelet}$) pour les 9 phtalates recherchés :

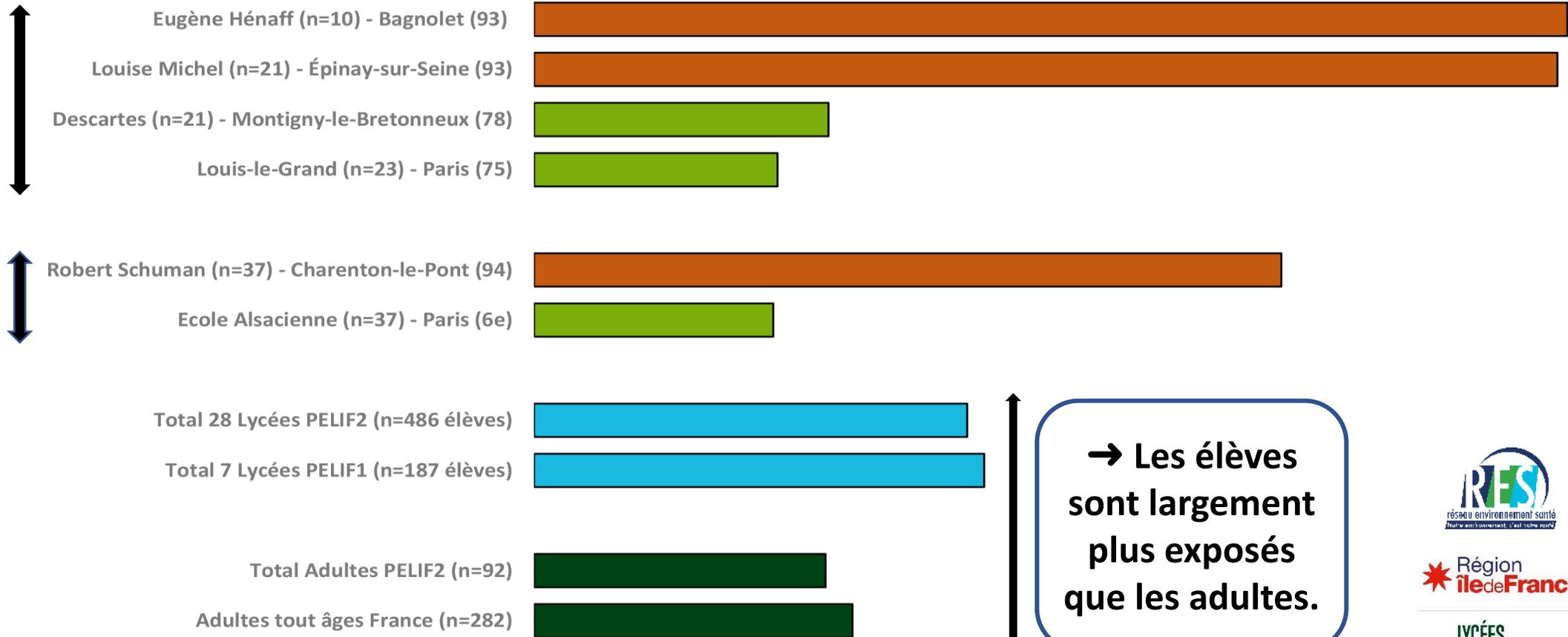
	DEHP	DiNP	DiDP	DiBP	BBP	DnBP	DEP	DMP	DnOP
Médiane	47	56	20	12	1	7	2	9	0
Moyenne	57	65	37	19	4	19	11	12	0
Max	159	198	230	142	40	159	189	36	0
Min	13	3	4	4	0	2	1	5	0
Max/Min	12	66	58	36	/	80	189	7	/

8 phtalates sur les 9 testés ont été retrouvés chez tous les élèves avec des écarts importants entre élèves et entre lycées.

LES RESULTATS

Comparaisons entre lycées pour les médianes de la quantité totale de phtalates (9) par bracelet

Un rapport de 1 à 4 observé entre les lycées où les élèves étaient moins exposés et ceux où ils étaient plus exposés.



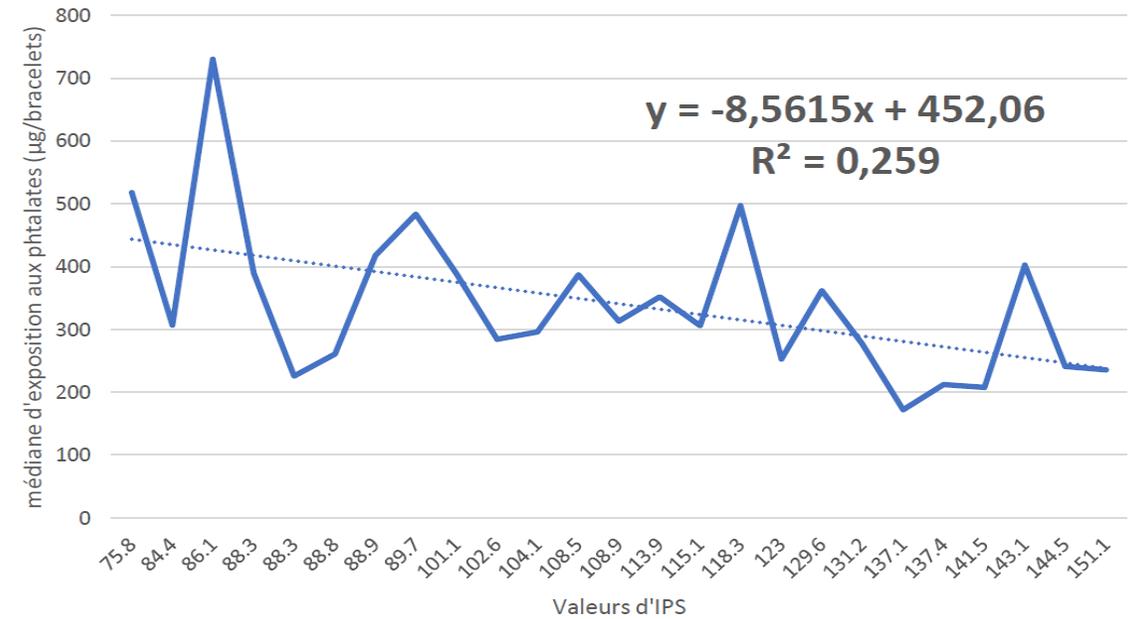
→ Les élèves sont largement plus exposés que les adultes.

LES RESULTATS

Quantité totale de phtalates (9) par bracelet pour chaque lycée

Exprimée en microgramme par bracelet ($\mu\text{g}/\text{bra}$), porté pendant 7 jours

	Médiane	Moyenne	Max	Min	Max/Min
Lycées projet PELIF2 (2023)	▼				
Eugène Hénaff (n=10) - Bagnolet (93)	730	1066	2471	80	31
Louise Michel (n=21) - Épinay-sur-Seine (93)	723	868	2192	291	8
LEA Françoise Dolto (n=4) - Beaumont-sur-Oise (95)	564	608	892	411	2
Jean Moulin (n=11) - Le Blanc-Mesnil (93)	518	927	3792	251	15
George-Sand (n=14) - Domont (95)	497	488	925	71	13
Le Corbusier (n=17) - Corneilles en Parisis (95)	483	549	1950	143	14
Jean Rostand (n=18) - Mantes-la-Jolie (78)	418	495	1203	164	7
La Bruyère (n=21) - Versailles (78)	402	618	3148	89	35
George Sand (n=19) - Le Mée-sur-Seine (77)	390	619	2557	30	85
Lycée des Métiers Gué à Tresmes (n=14) - (77)	388	480	1195	211	6
Pissarro (n=17) - Pontoise (95)	387	481	1385	79	18
Marie Curie (n=12) - Versailles (78)	362	390	633	149	4
Marie Laurencin (n=18) - Mennecy (91)	352	369	816	64	13
Frédéric Mistral (n=30) - Fresnes (94)	313	348	1035	43	24
Charles Baudelaire (n=28) - Évry-Courcouronnes (91)	307	428	963	54	18
Paul Émile Victor (n=26) - Osny (95)	306	338	715	145	5
Samuel de Champlain (n=16) - Chennevières s/Marne (94)	296	344	1336	87	15
L'Hautil (n=19) - Jouy-le-Moutier (95)	284	593	5631	97	58
Albert Camus (n=6) - Bois Colombes (92)	277	1466	7515	102	73
Nelson Mandela (n=18) - Étampes (91)	261	332	882	95	9
Camille Claudel (n=28) - Vauréal (95)	253	393	1379	48	29
LEA Léopold Bellan (n=8) - Chamigny (77)	243	296	703	60	12
Montalembert (n=23) - Courbevoie (92)	241	325	1471	63	23
Lycée international de Saint-Germain-en-Laye (n=17) - (78)	236	309	810	97	8
Antoine Lavoisier (n=12) - Porcheville (78)	226	383	1799	139	13
Jean-Pierre Vernant (n=15) - Sèvres (92)	212	251	716	48	15
Descartes (n=21) - Montigny-le-Bretonneux (78)	208	235	1063	39	27
Louis-le-Grand (n=23) - Paris (75)	172	225	574	75	8
Total 28 Lycées (n=486 élèves)	306	444	7515	30	250
Lycées projet PELIF1 (2021)					
Robert Schuman (n=37) - Charenton-le-Pont (94)	528	794	6036	59	102
Ecole Alsacienne (n=37) - Paris (6e)	169	218	614	41	15
Total 7 Lycées (n=187 élèves)	318	487	6036	41	148
Adultes tout âges France (n=282)	225	332	5440	30	183



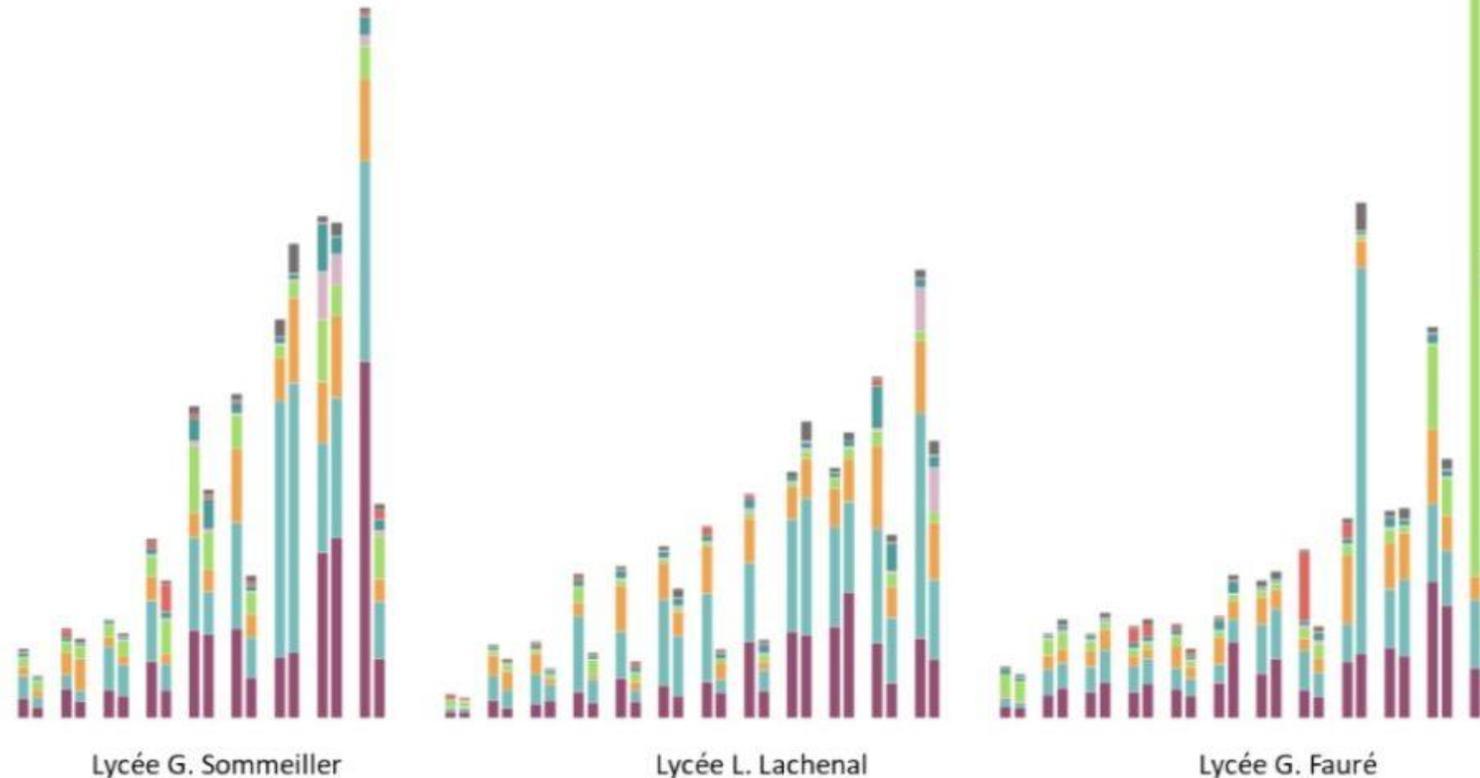
Inégalités sociales d'exposition :
L'évaluation du rapport entre la médiane d'exposition des lycées (quantité totale de phtalates) et les valeurs d'IPS (Indice de Position Sociale) des lycées suggère une corrélation à préciser par des études supplémentaires.

ESPÉRANCE DE RÉDUCTION DE L'EXPOSITION

Variation de la contamination pour chacune des 9 molécules mères de phtalates

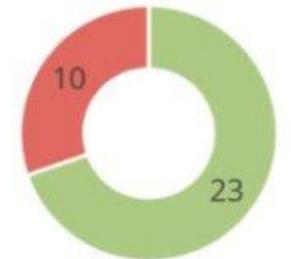
Comparaison par lycées et par participants entre la première et la seconde analyse

■ DEHP ■ DiNP ■ DiDP ■ DiBP ■ BBP ■ DnBP ■ DEP ■ DMP ■ DnOP



70 %

des participants ont diminué leur exposition



■ diminution ■ augmentation

Exemple pour des analyses menées dans 3 lycées anneciens en 2023

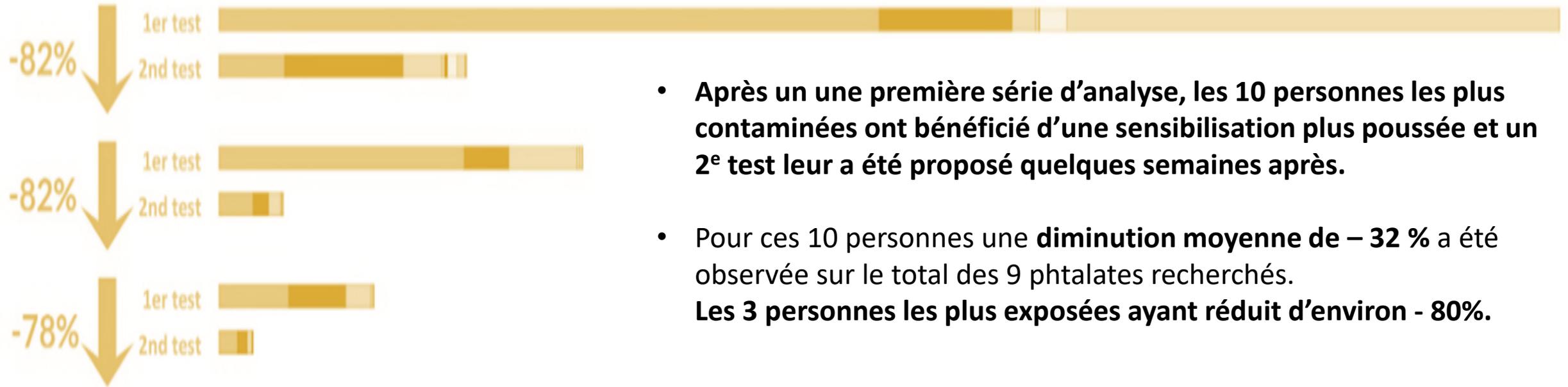
avec 2 séries de mesures pour les élèves participants, avant et après des temps de sensibilisation similaires à ceux de PELIF2.

70 % des 33 élèves participants ont réduit leur exposition



ESPÉRANCE DE RÉDUCTION DE L'EXPOSITION

- L'étude de l'exposition aux phtalates (EXAPH) menée en 2022 avec la participation de 40 ambassadeurs volontaires des communes de Strasbourg, Schiltigheim et Bischheim.



- Après une première série d'analyse, les 10 personnes les plus contaminées ont bénéficié d'une sensibilisation plus poussée et un 2^e test leur a été proposé quelques semaines après.
- Pour ces 10 personnes une **diminution moyenne de - 32 %** a été observée sur le total des 9 phtalates recherchés. **Les 3 personnes les plus exposées ayant réduit d'environ - 80%.**

Une opération similaire (2 séries de mesures) est en cours à Granville avec 50 ambassadeurs volontaires.



Manche



#2 Retour sur la campagne de sensibilisation PELIF 2

Table ronde : quelques retours d'expériences

Christine Catarino | Conseillère Communautaire, missionnée à la Santé de la Communauté d'Agglomération de Cergy-Pontoise

Maxime Treiber | Professeur de SVT au Lycée Samuel de Champlain, Chennevières-sur-Marne (94) – Référent éducation au développement durable

Constance Seigneurie | Elève de 1^{ère} au Lycée Samuel de Champlain, Chennevières-sur-Marne (94), participante du projet PELIF 2

Elaine Molva | Professeure de SVT au Lycée international de Saint-Germain-en-Laye (78)

PAUSE

10 minutes

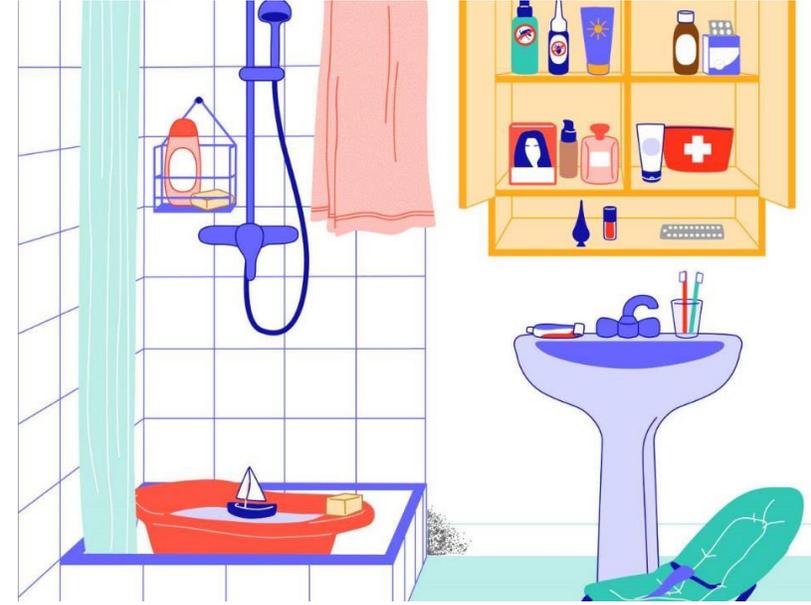
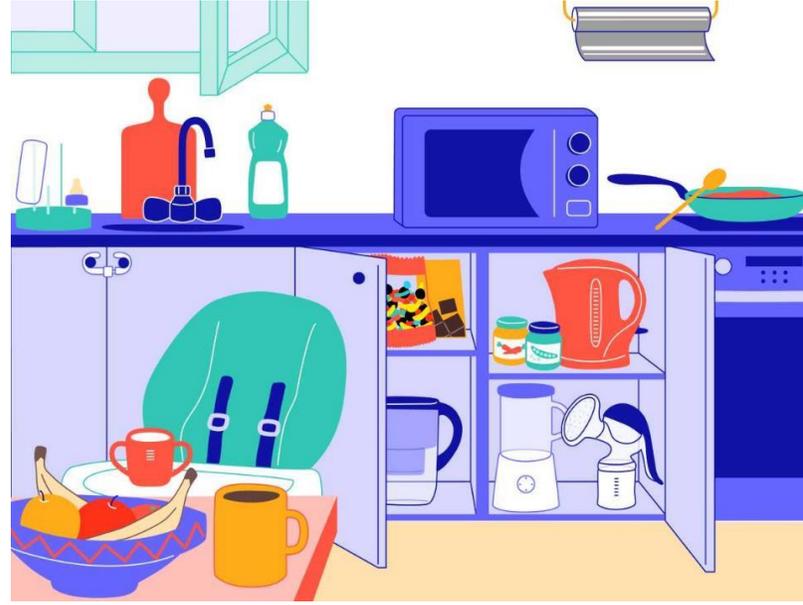
Kahoot!

#3 Les perturbateurs endocriniens : où sont-ils ?

David Feltz | Chargé de mission au Réseau Environnement Santé

Ouissem Larri | Chargée de mission au Réseau Environnement Santé

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ?



Source images : 1000-premiers-jours.fr



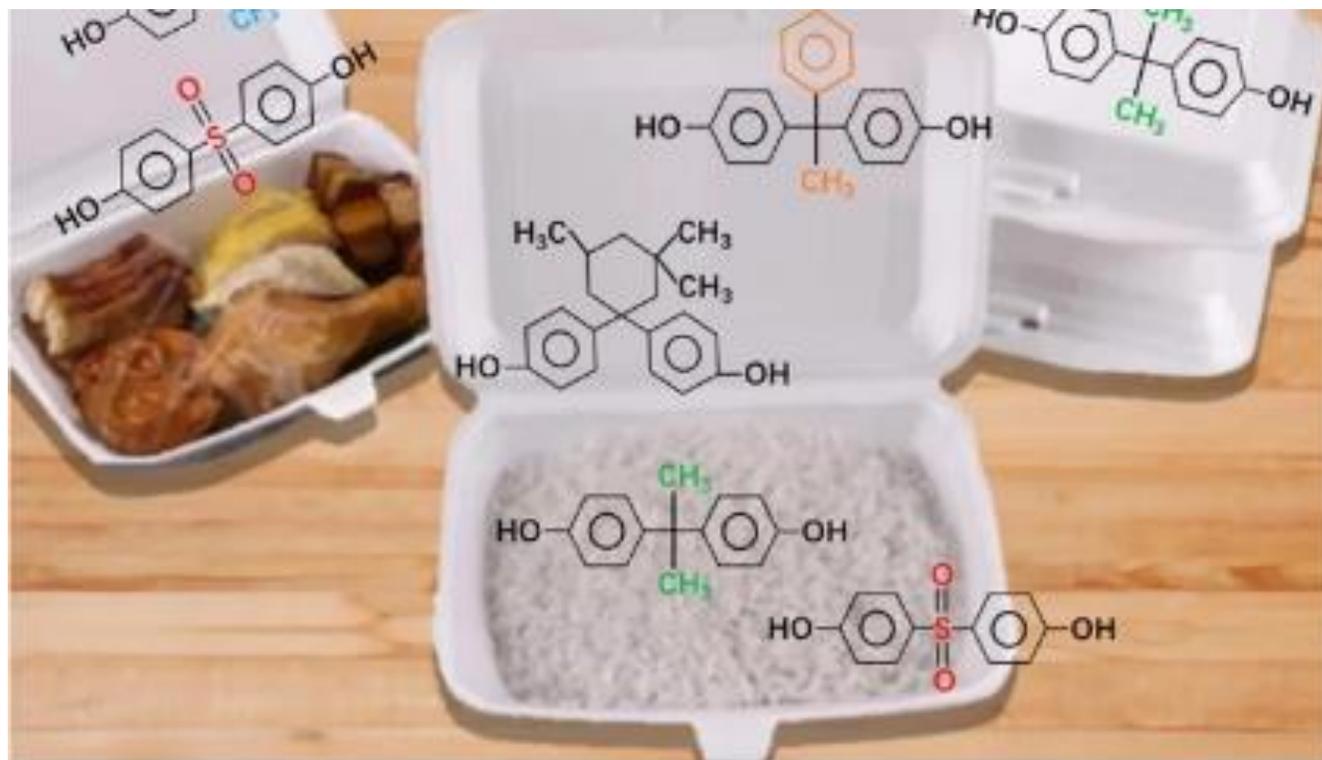
✓ Il est possible de réduire son exposition aux perturbateurs endocriniens par des gestes simples au quotidien

**Réchauffez-vous souvent
au micro-onde des aliments
dans des contenants en plastique?**

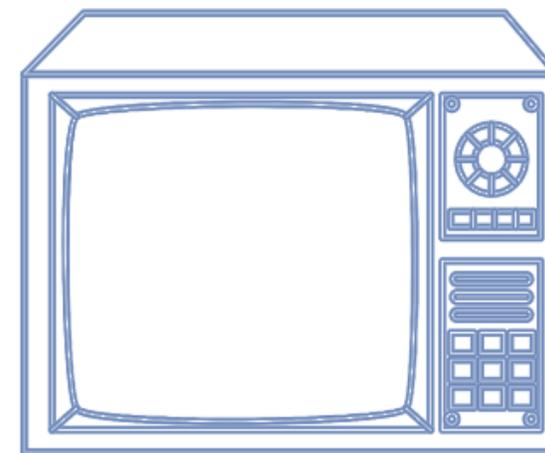
A) Oui

B) Non

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 1/5



<https://doi.org/10.1007/s11356-022-22890-4>

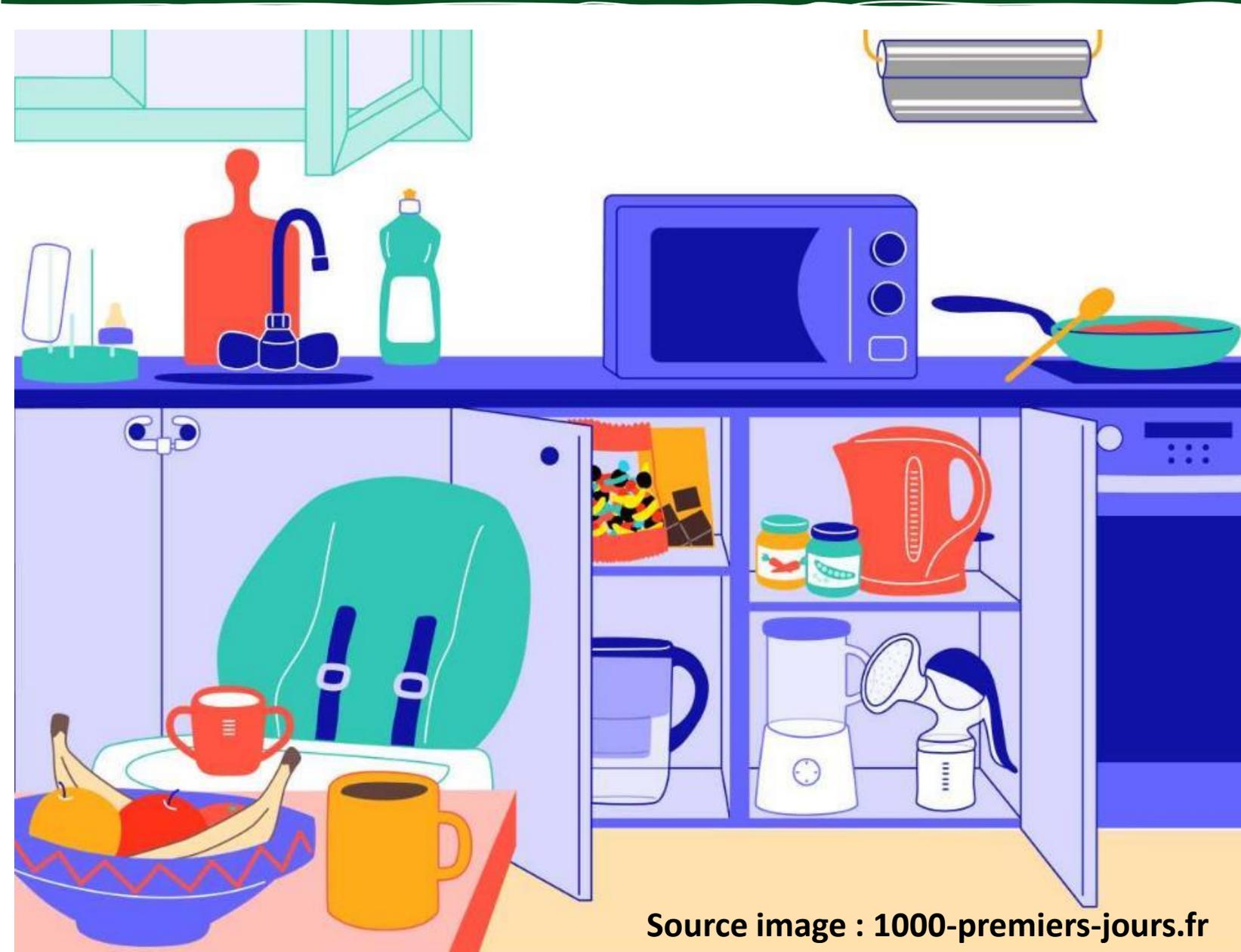


✓ Utiliser plutôt des récipients en verre pour chauffer vos aliments

⚠ La chaleur risque de libérer des perturbateurs endocriniens qui vont migrer des plastiques vers les aliments.

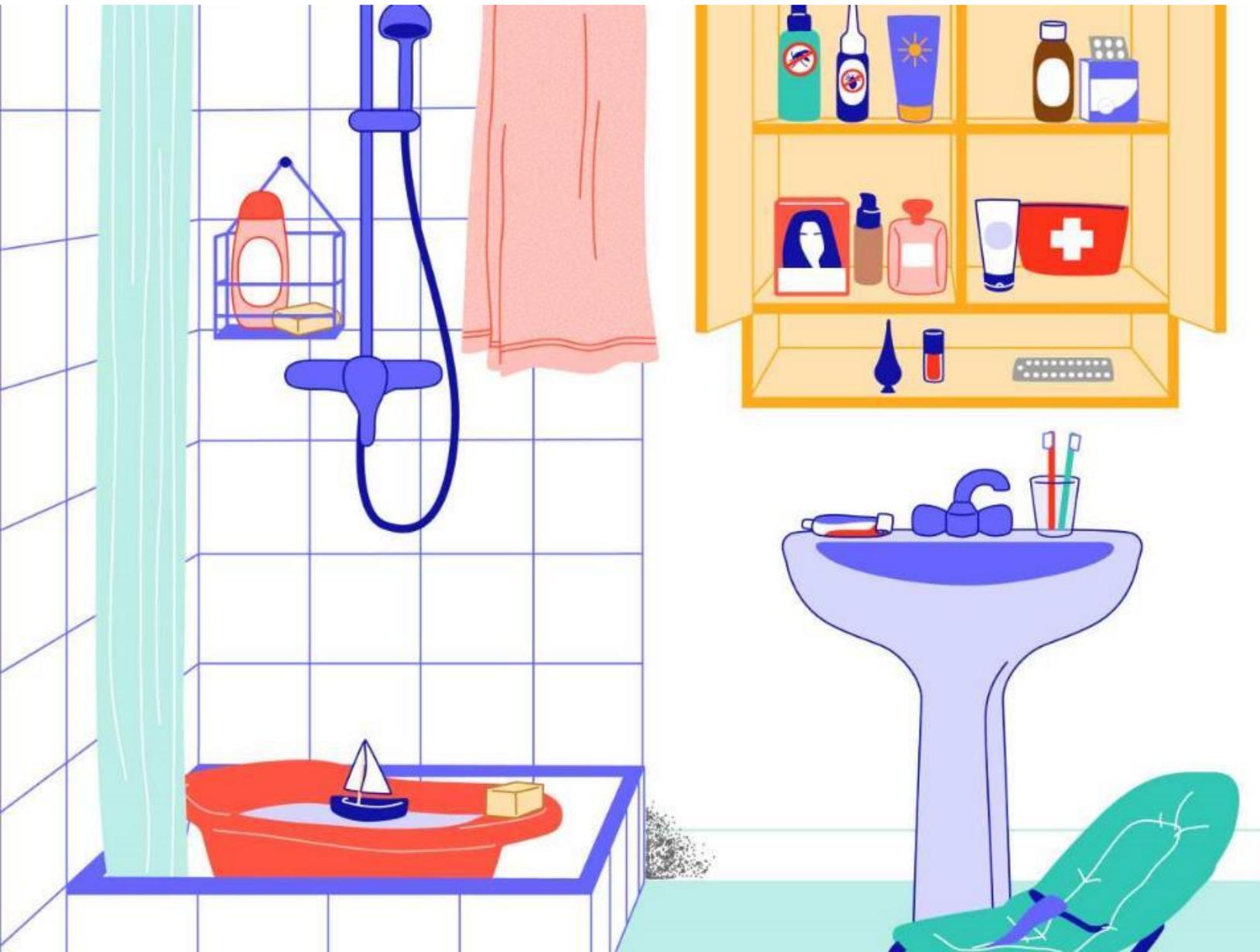
OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 2/5

En 30s,
pouvez-vous
trouver
au moins 5
potentiels sources
de perturbateurs
endocriniens ?



Source image : 1000-premiers-jours.fr

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 3/5



En 30s,
pouvez-vous
trouver
au moins 5
potentiels sources
de perturbateurs
endocriniens ?

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 2/5

PERFLUORÉS (PFAS)



ALKYLPHÉNOLS



PARABENS ET PHÉNOXYÉTHANOLS



Propriétés des PFAS:

- Waterproof
- Antigraisses
- Antitaches

Source : Fiche repère de l'INCa (2019)

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 2/5

PESTICIDES



Insecticides et répulsifs
anti-moustiques,
anti-poux...



Nourriture

FORMALDÉHYDES



Colle à bois



Peinture

BISPHÉNOLS



Films alimentaires



Canettes



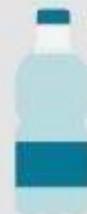
Pots de yaourt



Lentilles de contact



Boîtes
de conserve



Bouteilles en
plastique

Propriétés
des bisphénols ;

Source : Fiche repère de l'INCa (2019)

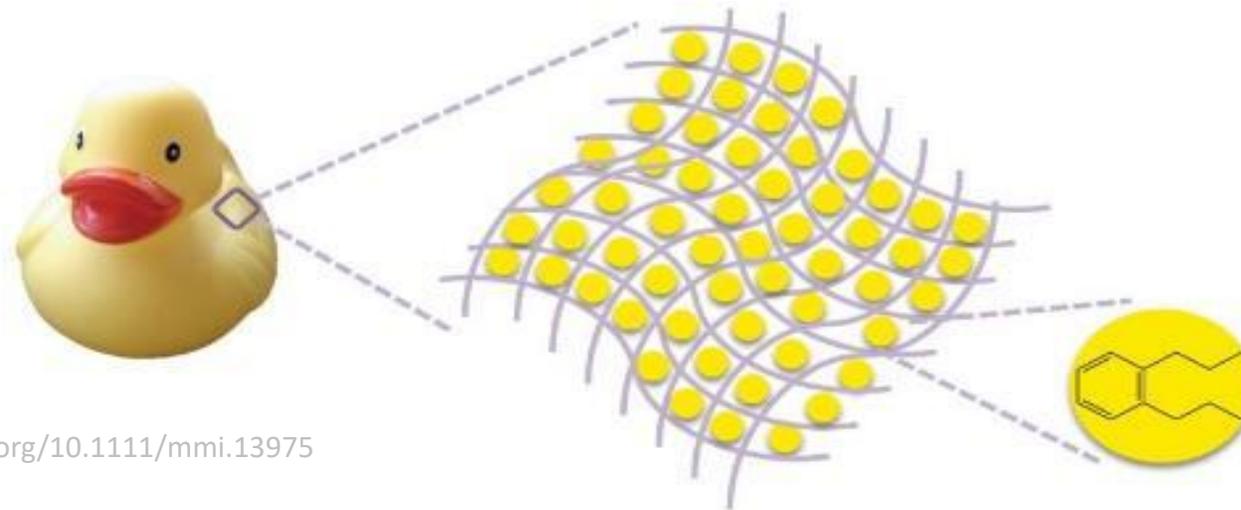
OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 3/5

PHTALATES



Source : Fiche repère de l'INCa (2019)

Les phtalates sont à 90 % utilisés comme plastifiant (additif) dans toutes les variétés d'usage des plastiques (pour les rendre plus souples/mous). Ils sont aussi dans les parfums comme fixateurs (pour sentir bon plus longtemps)



<https://doi.org/10.1111/mmi.13975>

→ Bonne nouvelle : il est possible de réduire rapidement et fortement notre exposition par les phtalates !

✓ Notre corps arrive à éliminer tous les jours ces substances (non-persistantes)

D'après-vous, pour quels usages les plastiques sont principalement utilisés?

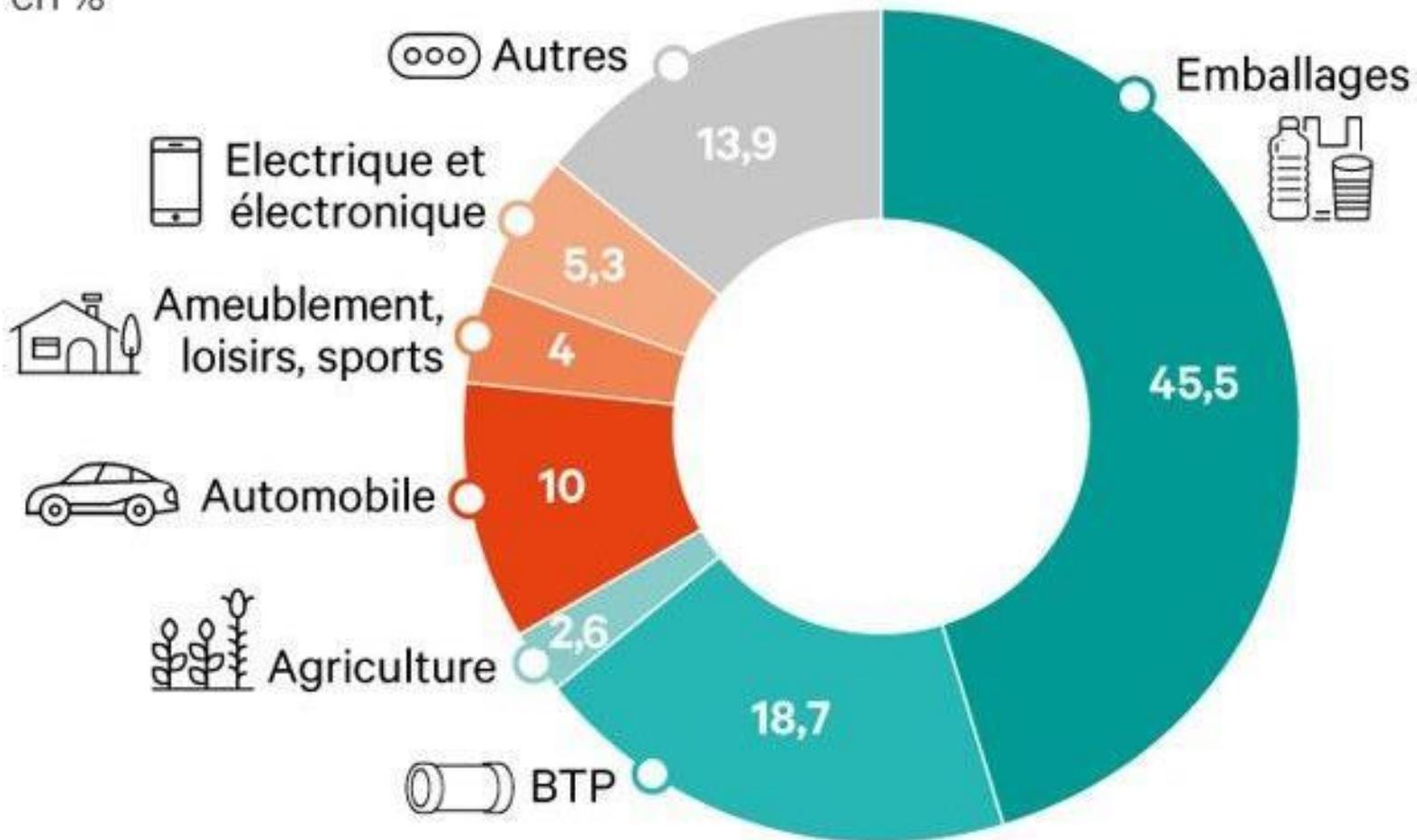
- 1) Automobile**
- 2) Agriculture**
- 3) Electronique**

- 4) Bâtiments**
- 5) Emballages**
- 6) Ameublement**

OÙ SE TROUVENT LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ? – QUIZ 4/5

La consommation de plastique en France

Consommation de matières plastiques par secteur, en 2017, en France, en %



« LES ÉCHOS » / SOURCE : ATLAS DU PLASTIQUE 2020, FPC

#4 Table ronde : les conséquences sanitaires des expositions aux perturbateurs endocriniens

André Cicoella | Chimiste, Toxicologue et Président du Réseau Environnement Santé

Céline Forel | Sage-femme en milieu hospitalier, et membre de l'association BAMP

Sylvie Remaud | Neuroendocrinologue, Laboratoire Physiologie moléculaire de l'adaptation, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)

Animation : **Mireille Peyronnet**, Pharmacienne, journaliste et membre du Réseau Environnement Santé

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

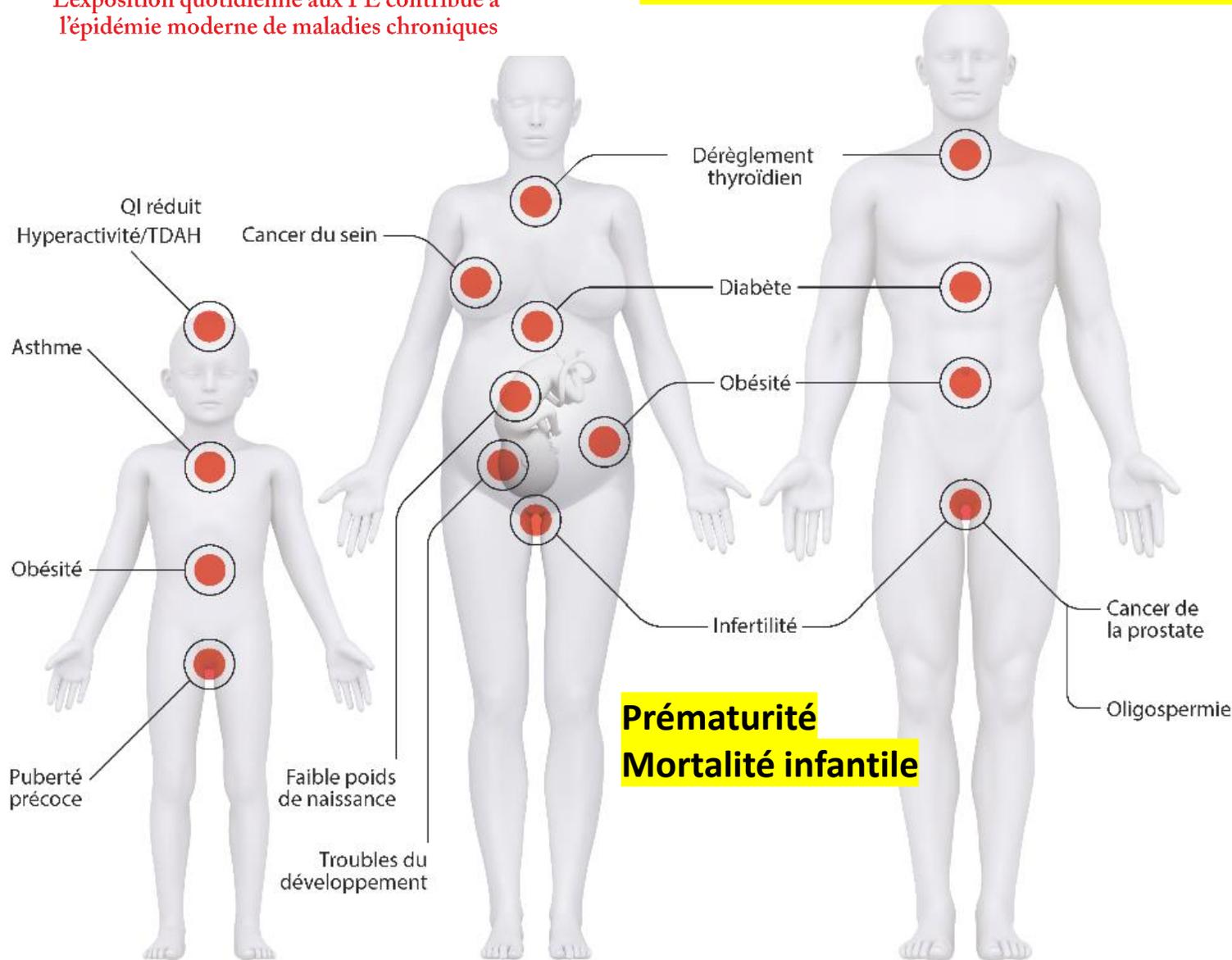
ENDOCRINE
REVIEWS

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

Faibles doses, grands enjeux

L'exposition quotidienne aux PE contribue à l'épidémie moderne de maladies chroniques

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS et MALADIES CHRONIQUES



Prématurité et Phtalates

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

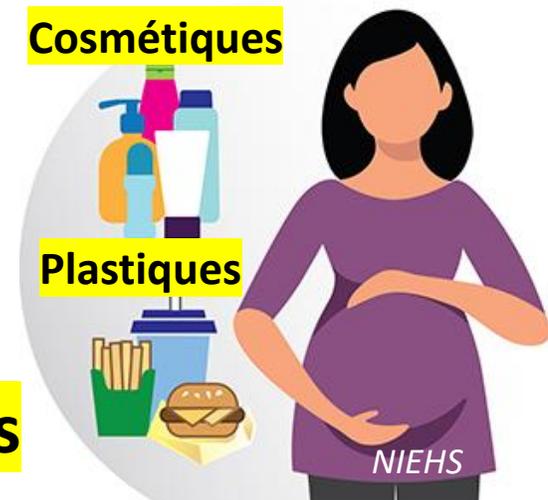
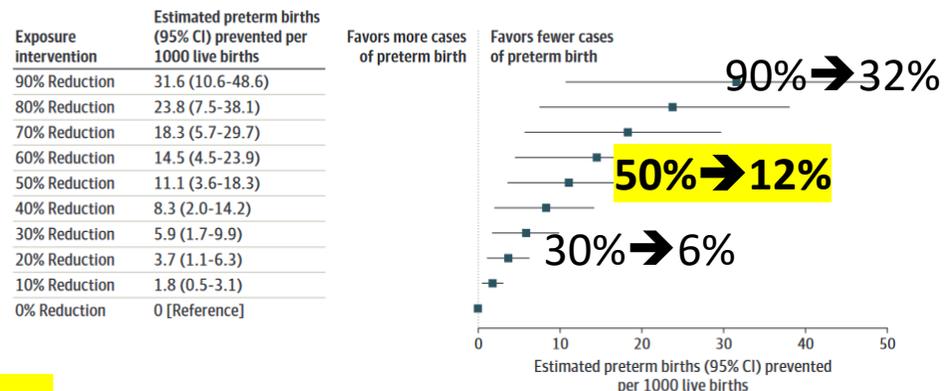
Analyses d'urine pendant la grossesse (11 métabolites phtalates)

Réduire l'exposition aux phtalates → Réduction des naissances prématurées:

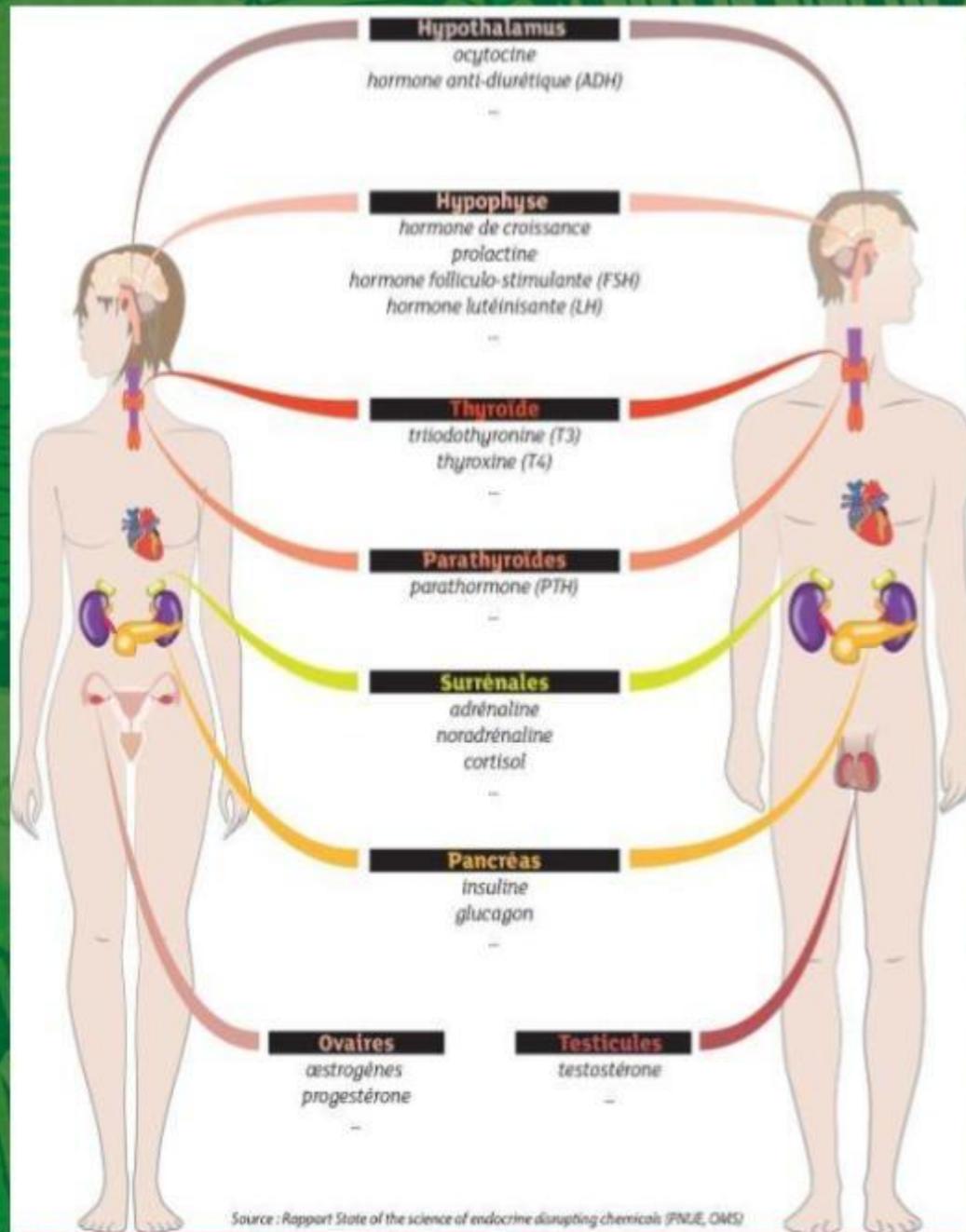
France : 58 255 cas de prématurés

- 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



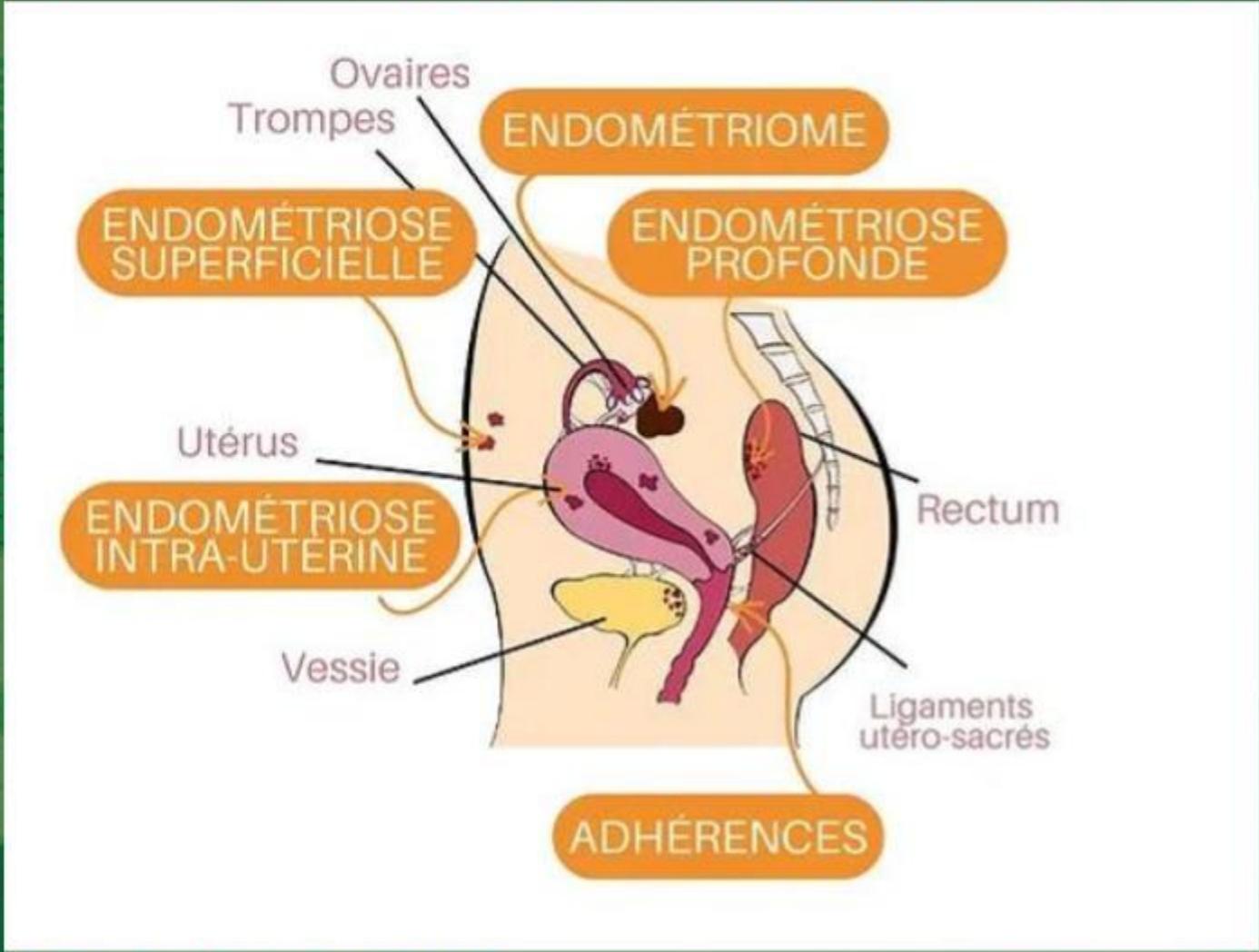
Alimentation Ultra-transformée



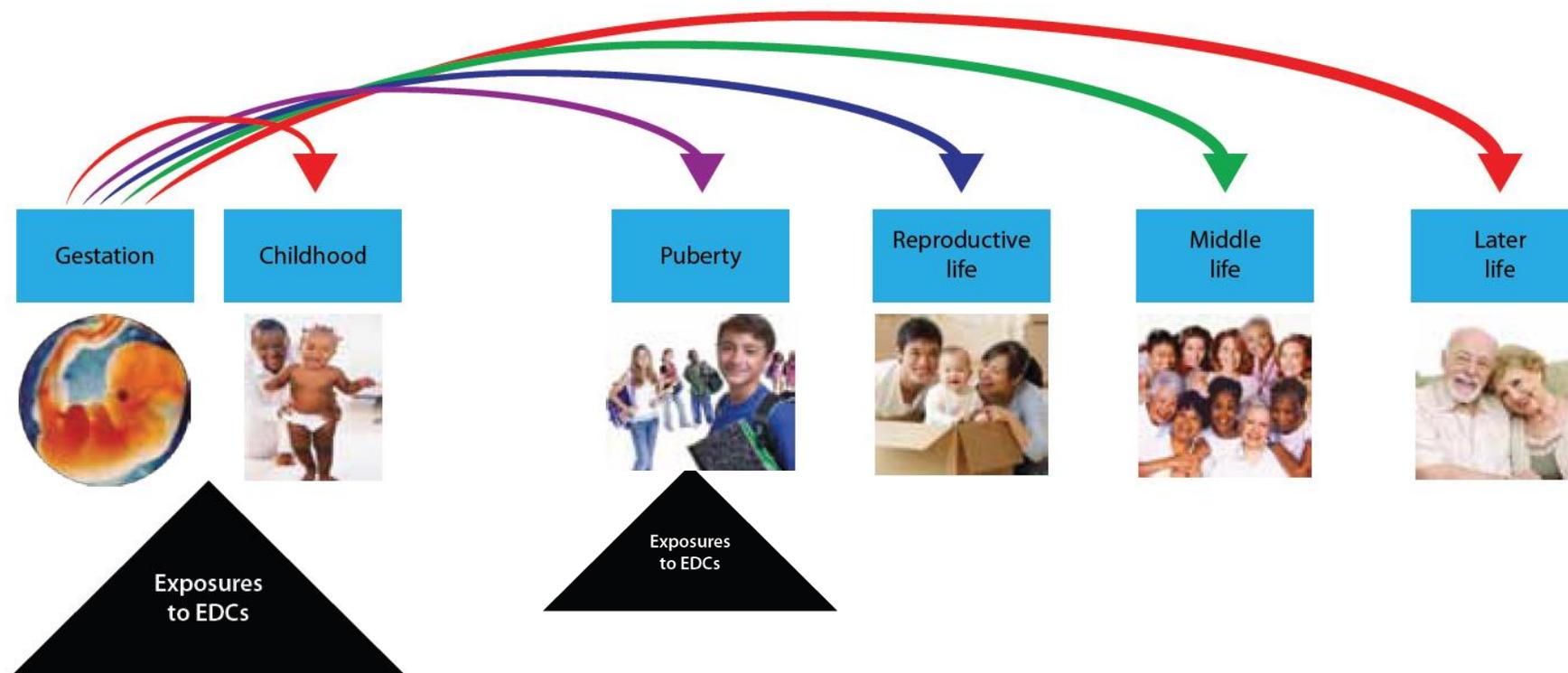
COMMENT SE PROTÉGER DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE ET DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ?

Ces conseils pratiques sont importants à donner à tous et surtout aux couples ayant un projet de grossesse, aux femmes enceintes ou allaitantes ainsi qu'aux enfants en bas âge et aux adolescents

	PRIVILEGIER	EVITER
 Air Intérieur	L'aération 10 min/j minimum matin et soir, quelle que soit la saison	Les émanations de produits chimiques (COV, formaldéhydes, insecticides, aérosols, tabac...)
 Alimentation	Les produits bio Laver et éplucher les légumes, fruits...	Les poissons prédateurs (PCB, mercure) Les aliments ultra-transformés (parabènes et additifs dont nanoparticules), les pesticides
 Conservation et cuissons des aliments	Verre, inox, fer, fonte, grès.	De chauffer les plastiques Les revêtements antiadhésifs, composés perfluorés
 Hygiène et cosmétique	 Produit bio avec écolabel	Les phtalates, triclosan, parabènes, phenoxyethanol, formaldéhyde, métaux lourds.
 Vêtements	Un lavage préalable des vêtements neufs	Les retardateurs de flamme polybromés Perfluorés
 Produits ménagers	 Le vinaigre blanc, le bicarbonate de soude 	Les alkylphénols, triclosan, parabènes
 Meubles	 En bois massif Produit bio avec écolabel	Le bois aggloméré, les retardateurs de flamme polybromés, le formaldéhyde
 Jouets des enfants	 En bois brut Produit bio avec écolabel	Les métaux lourds, phtalates, PVC



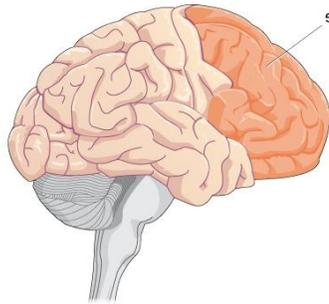
Le développement périnatal et l'adolescence sont deux fenêtres critiques d'exposition aux perturbateurs endocriniens



Fenêtres critiques d'exposition
aux perturbateurs hormonaux

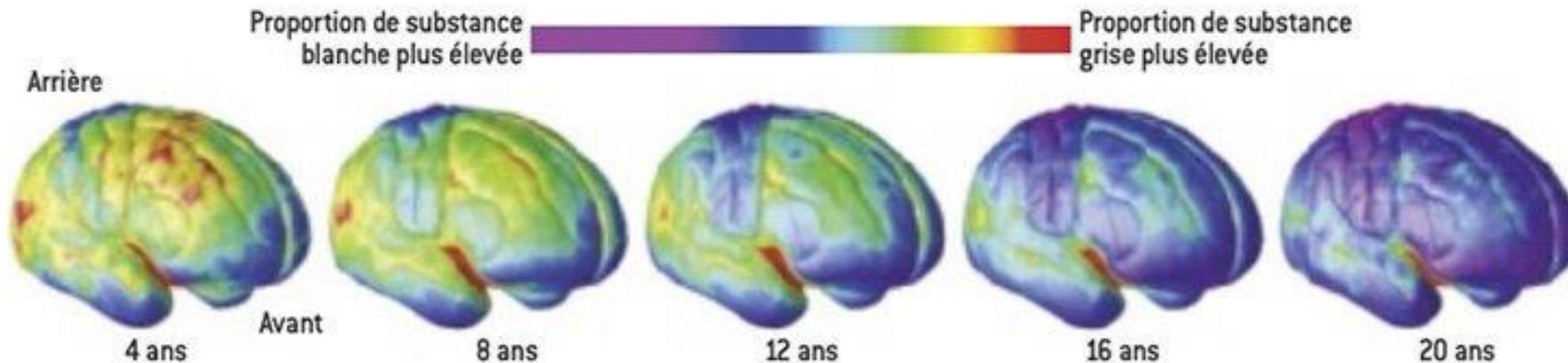
Tiré du rapport de l'OMS sur les PE, 2012

Le lobe frontal : en pleine maturation au moment de l'adolescence



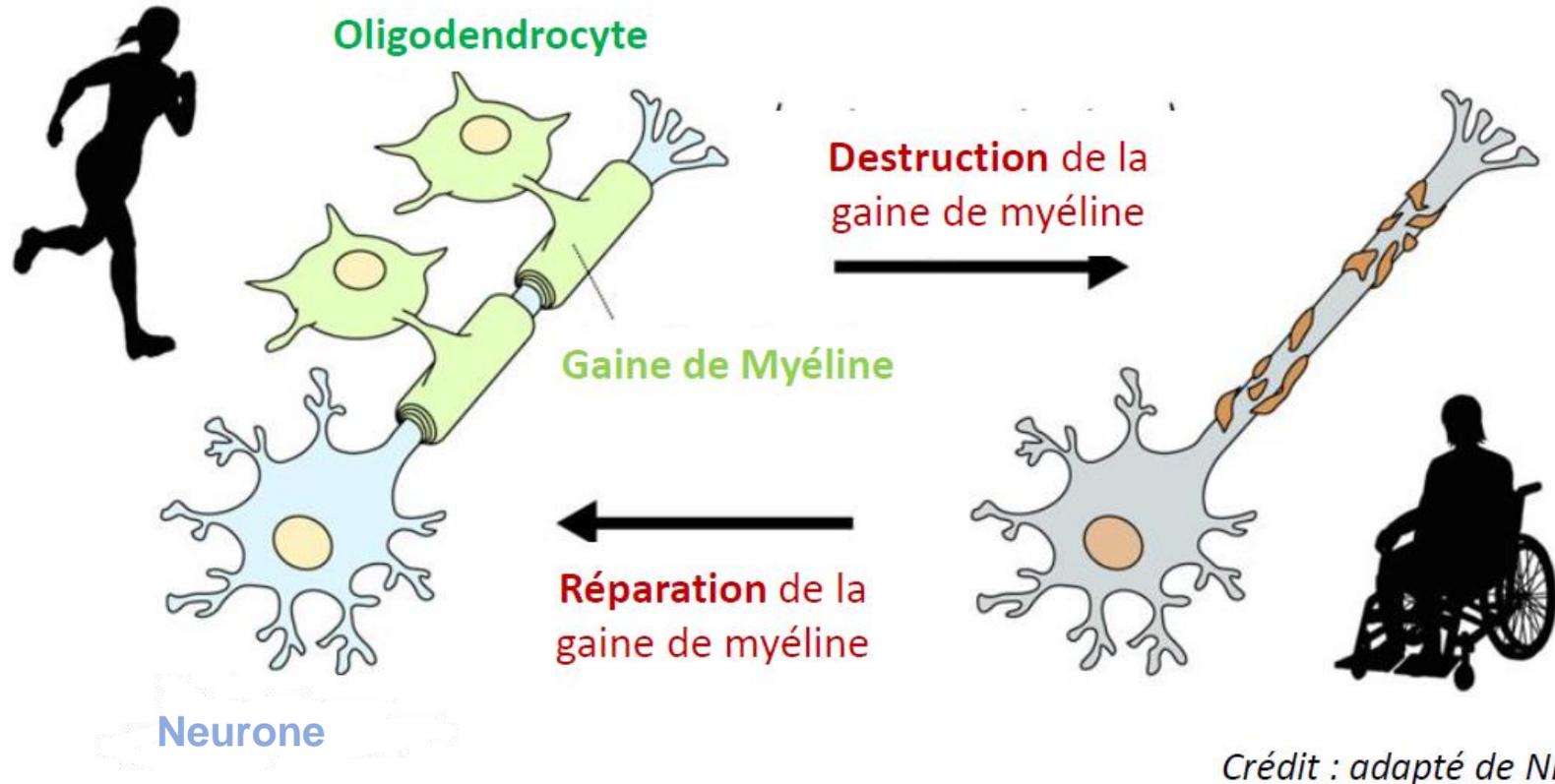
Lobe frontal = centre de contrôle des facultés cognitives

- mémoire
- attention
- prise de décision
- créativité
- coordination motrice
- langage



La substance blanche se dépose dans le cortex frontal pendant l'adolescence

L'oligodendrocyte et la sclérose en plaques



- Deux fois plus de cas de Sclérose en plaques depuis 40 ans
- 750 000 personnes atteintes en Europe
- Ratio femme/homme est passé de 2/3 à 3/4

Clôture

Olivier Blond | Délégué spécial à la qualité de l'air et à la santé
environnementale de la Région Île-de-France

Nicolas RIHET

Coordinateur des Lycées Eco-Responsables

nicolas.rihet@iledefrance.fr

01.53.85.56.60

06.07.82.23.81

Lola CHUPIN

Chargée de mission Lycées Eco-Responsables

lola.chupin@iledefrance.fr

01.53.85.57.89

Alexandra BERTHEAU

Chargée de mission Lycées Eco-Responsables

alexandra.bertheau@iledefrance.fr

01.53.85.70.22