

**AÉROSOLS
SEMI-VOLATILS**

MESURER, CONNAÎTRE
ET RÉDUIRE LES EXPOSITIONS



JOURNÉE
TECHNIQUE

8 DÉCEMBRE 2022

Maison de la RATP - Paris

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Enjeux sanitaires concernant les composés semi-volatils et travaux à l'Anses

Marion KEIRSBULCK

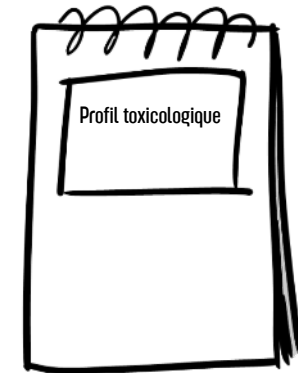
JT INRS - AÉROSOLS SEMI-VOLATILS 08/12/2022

Quels sont les effets sur la santé?

Approche traditionnelle par substance

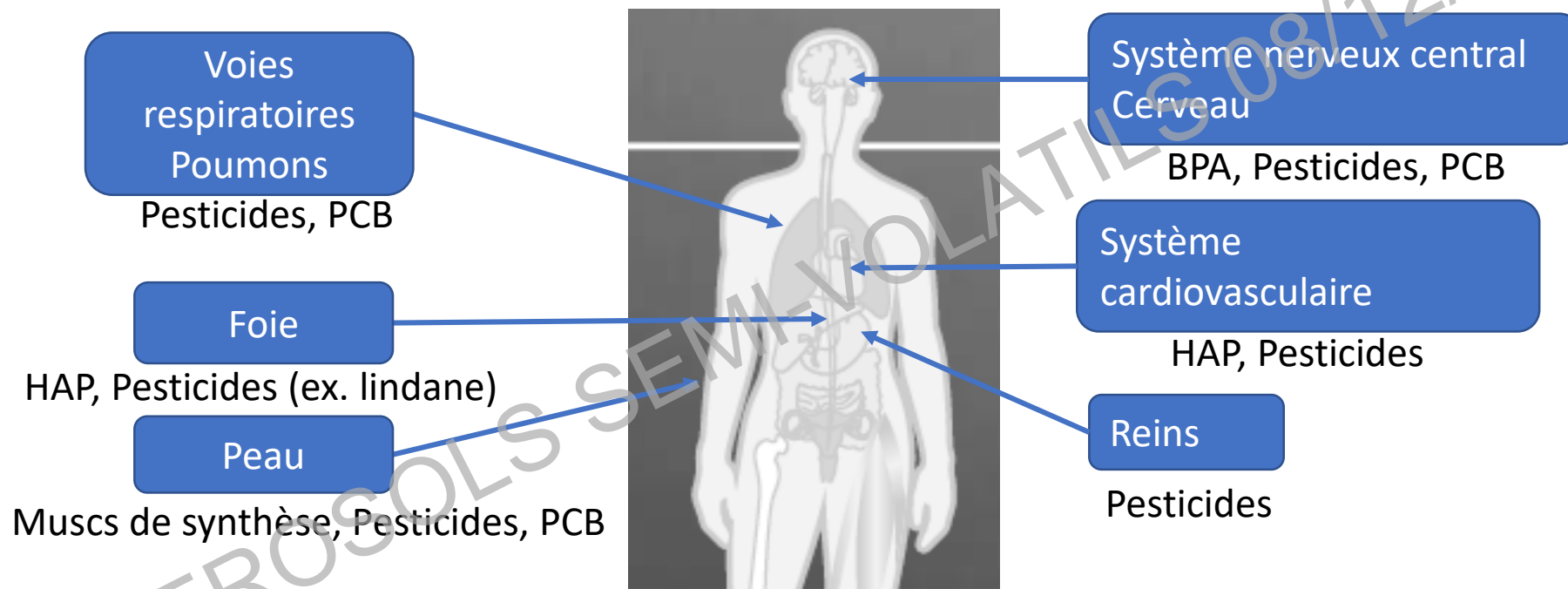
- Données physico-chimiques
- Données de toxicocinétique
- Données animales
- Données humaines
- Données *in vitro* / *in silico*
 - Tests de génotoxicité
 - QSAR et modélisation
- Mécanisme d'action...

Hépatotoxicité
Néphrotoxicité
Toxicité cutanée
Toxicité pulmonaire
Neurotoxicité
Immunotoxicité
Mutagénicité
Cancérogénicité
Reprotoxicité
...



Faisceau d'arguments pour conforter la relation entre les propriétés biologiques d'une substance chimique et son rôle dans la pathologie → connaissance du mode d'action : transposition de l'animal à l'homme

Panorama général illustratif



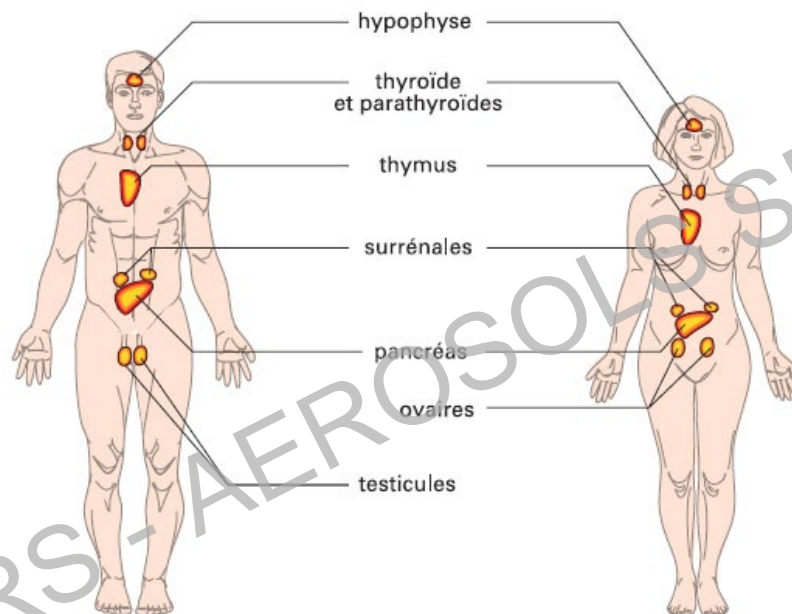
BPA :bisphénol A,
HAP: hydrocarbures aromatiques
polycycliques
PCB: polychlorobiphényles

Perturbation endocrinienne, cancérogénicité, génotoxicité

Perturbateur endocrinien (PE)

- Définition : substance ou un mélange de substances, qui altère les fonctions du système endocrinien et de ce fait induit des effets néfastes dans un organisme intact, chez sa progéniture ou au sein de (sous)- populations (OMS, 2002)

Le système endocrinien



Source : Dossier Santé Environnement. Perturbateurs du système endocrinien. Afsset, janvier 2006

Composition complexe:

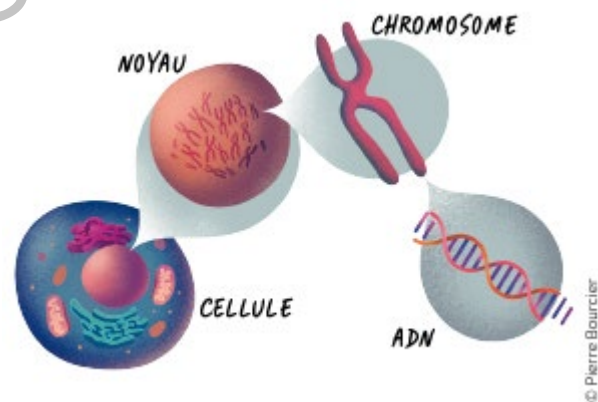
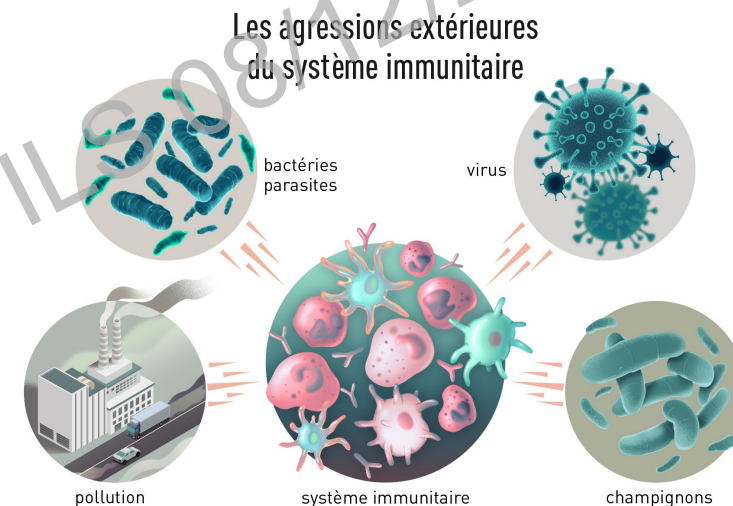
- **Glandes endocrines** situées dans de nombreux organes
- **Hormones** secrétées par ces glandes et diffusées dans l'organisme par le sang
- **Récepteurs** situés dans les organes cibles qui sont activés par les hormones *via* des phénomènes cellulaires complexes

Cancérogénicité / génotoxicité

- Formation de tumeurs ou néoplasmes (masses de cellules anormales provenant d'un tissu sain préexistant). Résultat d'une prolifération cellulaire excessive et non coordonnée (OCDE, 2002).

Mécanismes biologiques cancérogènes : mutagénicité, génotoxicité ou autres

- Mutations sur un gène unique, un ensemble de gènes ou sur un chromosome entier (mutations chromosomiques).



(source INCA : [Cycle cellulaire et dysfonctionnement de la cellule - Qu'est-ce qu'un cancer ? \(e-cancer.fr\)](#))

Classification – ex des pesticides

Critères de toxicité chronique	Sources
Cancérogénicité	Règlement UE 1272/2008 (CLP) CIRC Inserm US EPA
Mutagénicité	Règlement UE 1272/2008 (CLP)
Reprotoxicité et effets sur le développement	Règlement UE 1272/2008 (CLP) Inserm
Effets PE	Règlement (EU) 2018/605 modifiant l'Annexe II du règlement (CE) 1107/2009
Toxicité spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée)	Règlement UE 1272/2008 (CLP)

Source : [AIR2020SA0030Ra_0.pdf \(anses.fr\)](#)



CLP : Classification, Labelling and Packaging



Centre international de Recherche sur le Cancer



Travaux de l'Anses



Santé et bien-être animal

Alimentation animale

Santé et bien-être animal

Médicaments vétérinaires

Produits
phytopharmaceutiques
Biocides

Santé
environnement

Milieux aériens

Articles et produits de consommation

Valeurs sanitaires de référence

REACH et CLP

Eaux

Risques physico-chimiques -
aliments

Matières fertilisantes et
supports de culture

Santé
travail

Sécurité
sanitaire des
aliments

Santé
des
végétaux

Travaux de l'Anses – Perturbateurs endocriniens

PE

- Priorisation des substances à évaluer dans le cadre de la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE)
- Identification de substances PE pour l'Homme : **bisphénol A**, le [Tris\(4-nonylphenyl, branched and linear\) phosphite \(TNPP\)](#) contenant du nonyl-phenol et le [bisphénol B](#).



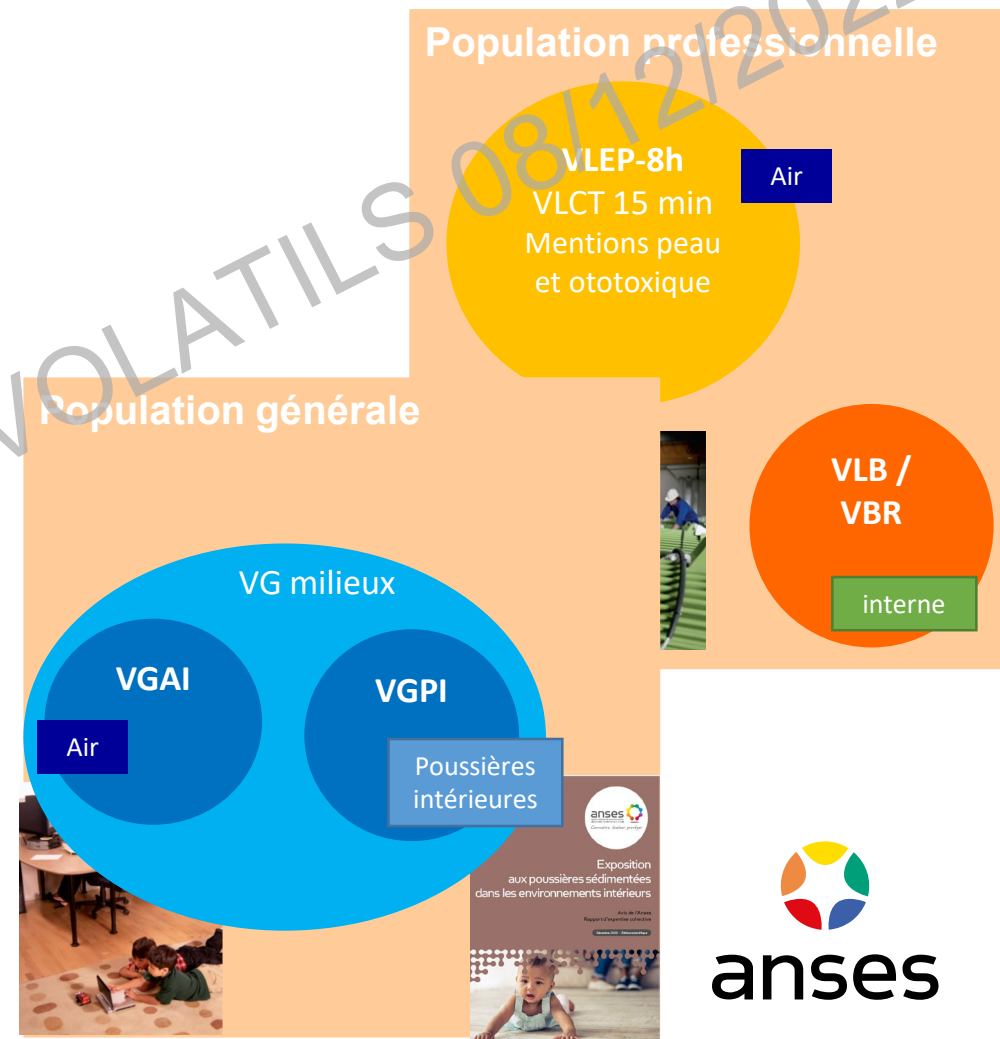
[Travaux et implication de l'Anses sur les perturbateurs endocriniens | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail](#)

Travaux de l'Anses – Valeurs de référence

VLCT: valeur limite court terme
VLB : valeur limite biologique
VBR: valeur biologique de référence
VGPI : valeurs guides pour les poussières intérieures

Valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP)
Valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI)

- Elaboration de valeurs de référence utiles aux pouvoirs publics en vue de fixer des **concentrations dans l'air** réglementaires de substances chimiques **qu'il convient de ne pas dépasser pour préserver notre santé**
- Expertise scientifique – 1^{ère} étape d'un processus plus large



[Les valeurs de référence | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail](#)

Travaux de l'Anses – Evaluation des méthodes de mesure

VLEP – VGAI

- Recommandations de méthodes de mesure en accompagnement des valeurs de référence
- Méthodologie basée sur des critères de performance et sur les référentiels normatifs

Enjeux de recommander des méthodes pour mesurer des phases mixtes (phase gazeuse + phase particulaire)

Pression de vapeur à 20°C (Pa)	Conditions de température du procédé	Phase à prélever
> 100	-	Vapeur
]0,001 – 100]	-	Particulaire + vapeur
≤ 0,001	Température basse : ≤ 50°C	Particulaire
	Température élevée : > 50 °C	Particulaire + vapeur

coefficient de distribution des particules en suspension dans l'air	Phase à prélever
< 10%	Vapeur
[10 – 90%]	Particules + vapeur
> 90%	particule

Enjeux de santé publique

Situation réelle d'exposition à un ensemble de substances

Expositions agrégées
(1 substance / plusieurs **voies** et **sources d'exposition**)

Expositions cumulées
(plusieurs substances et **voies** et **sources d'exposition**)

Exposome
(totalité des expositions au cours de la vie)

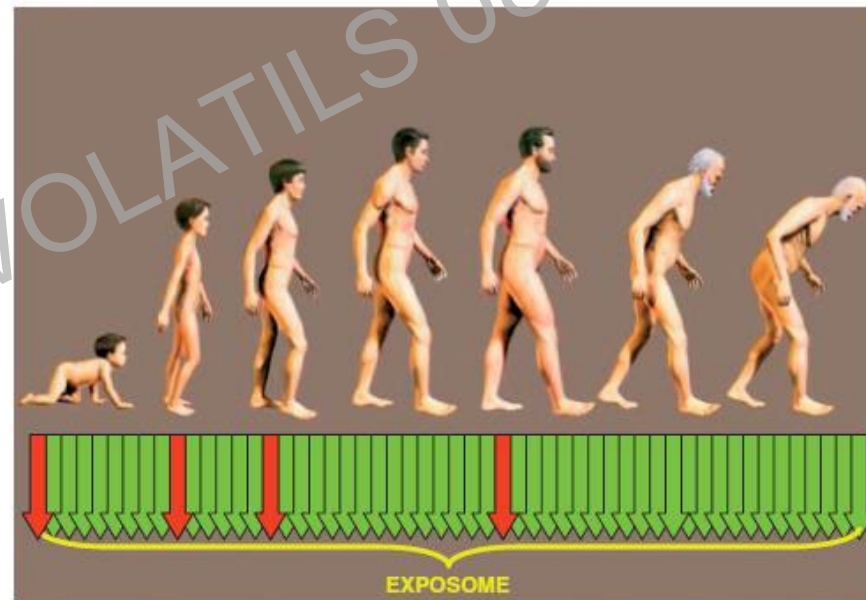


Figure 2 The exposome would require measurement of exposures over time across the lifecourse of an individual (*in utero* exposures are included but not represented on this schema). The darker arrows indicate possible time-points where representative cross-sectional exposure assessments could be made in order to capture different key periods: *in utero*/infancy; childhood; adolescence; and adulthood

Wild, C. P.(2012) The exposome: From concept to utility. International Journal of Epidemiology 41 (1):24-32. doi: 10.1093/ije/dyr236.

AÉROSOLS SEMI-VOLATILS

MESURER, CONNAÎTRE
ET RÉDUIRE LES EXPOSITIONS



JOURNÉE
TECHNIQUE

8 DÉCEMBRE 2022

Maison de la RATP - Paris

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Merci pour votre attention

JT INRS - AÉROSOLS SEMI-VOLATILS 08/12/2022