**Les perturbateurs endocriniens (PE)**

**dans les eaux usées**

**Sur la base du colloque organisé le 1/10/2015 par l’AFITE**

Programme ici : <http://www.afite.org/docs/events/2292-colloque-pe-2015.pdf>

***Qu’est-ce qu’un PE ?***

Une définition simple (celle de l’OMS de [1996](https://fr.wikipedia.org/wiki/1996)) : substance (molécule) étrangère à l'organisme qui produit des effets délétères sur l'organisme ou sa descendance, à la suite d'une modification de la fonction hormonale. Ces molécules interfèrent avec le fonctionnement des glandes endocrines ou des organes cibles.

Ils existent plusieurs milliers de ces molécules. La connaissance des effets de ces molécules sur l’environnement et sur la santé humaine est encore embryonnaire.

***Comment est-on exposé ?***

L’exposition à ces substances peut être due à un contact direct avec des produits ou objets les contenant. En effet, ces substances chimiques sont présentes dans de nombreux produits et articles d’usage quotidien, d’origine industrielle ou naturelle.

Les PE pénètrent les organismes via :

* les voies digestives : par la nourriture ou l'eau de boisson, par le maquillage (rouge ou baume à lèvres), le dentifrice, les objets sucés (tétine, jouets), etc…
* les voies respiratoires : poussières, micro- et nanoparticules inhalées, parfums, peintures, détergents, solvants, etc…
* le passage percutané : médicaments, produits cosmétiques, mousses à raser, colorants pour les cheveux, savons, lotions, déodorants, lingettes nettoyantes, etc….
* le [cordon ombilical](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cordon_ombilical) ou le [liquide amniotique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liquide_amniotique), [in utero](https://fr.wikipedia.org/wiki/In_utero).

L’exposition est ubiquiste, via l’eau, l’air, les sols, l’alimentation et la médication. Les modes d’exposition sont différents selon les molécules, ce qui ajoute à la complexité.

L’homme est le plus vulnérable (fenêtre d’exposition) in utero et pendant les 1ers mois de vie.

L’exposition n’est pas directement corrélée à l’environnement local (les PE sont présents en milieu polaire par exemple).

Les doses auxquelles les effets se manifestent peuvent être faibles.

***Quels sont les effets ?***

Le lien de causalité direct entre présence de molécules et maladies est très difficile à établir. On a globalement une bonne connaissance sur la plupart des molécules et leurs effets. Mais l’effet cocktail (plusieurs molécules ensemble) est très difficile à appréhender.

Depuis les années 1980, à l’issue de méta-analyses réalisées en Amérique du Nord et en Europe, les chercheurs suspectent de nombreux composés chimiques d'être des PE pour l'espèce humaine. Ces substances, seules ou associées, pourraient provoquer ou aggraver :

* chez l’homme : un déclin de la qualité du [sperme](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sperme), des [cancer](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cancer)s hormono-dépendants, des malformations de l'[appareil reproducteur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Appareil_reproducteur)
* chez la femme : des anomalies de la fonction [ovarienne](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ovaire_(anatomie)), de la fertilité, de la [fécondation](https://fr.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9condation), de la [gestation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestation) et de l’implantation [utérine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ut%C3%A9rus), puberté précoce
* globalement : l’obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires

Sur les poissons, particulièrement sensibles à ces contaminants, ces molécules peuvent conduire jusqu’au changement de sexe.

Les effets peuvent être fortement différés dans l'espace et dans le temps : cancer ou mal-fonction apparaissant plusieurs décennies après l'effet perturbateur, voire être « trans-générationnel ».

***Les PE dans l’eau***

L’eau est le réceptacle final de tout ce que l’on consomme.

Les PE présents dans l’eau peuvent être d’origine agricole (pesticides), industrielle (bisphénol A, phtalates), urbaine (zinc) mais aussi naturelle (certaines hormones).

La dégradation des PE faite par les stations d’épuration est incomplète. Certains composés sont dégradés, mais beaucoup ne le sont pas, ou que partiellement. Ces composés, pour partie, se retrouvent en aval de la station dans l'eau et les sédiments, et sont toujours biologiquement actifs.

***Que fait l’Europe ?***

Plusieurs États ont des programmes nationaux sur ce thème (Japon, États-Unis, Suisse, France).  
L'[OCDE](https://fr.wikipedia.org/wiki/OCDE) et la Commission Européenne travaillent depuis 1996 sur des méthodes d'essai et d'évaluation des PE, d'abord pour la santé humaine puis pour l'environnement.

La « Stratégie communautaire concernant les PE» de 1999 prévoit :

* à court terme : de dresser une liste prioritaire de molécules fortement suspectes d'effets hormonaux, afin d’en estimer les doses et les durées d'exposition, et en étudier les effets.   
  En [2000](https://fr.wikipedia.org/wiki/2000), 553 substances artificielles et 9 hormones de synthèse ou naturelles ont été inscrites sur cette « liste prioritaire ».
* à moyen terme : d’identifier et d’évaluer les PE, et de développer des produits de substitution
* à long terme : de modifier la législation pour intégrer les PE, notamment dans la [Directive Cadre sur l'Eau](https://fr.wikipedia.org/wiki/Directive_cadre_sur_l%27eau)

Globalement, l’Union privilégie la prévention à la source, plutôt que l’augmentation des traitements.

***Que fait la France ?***

La France a adapté en 2014 une Stratégie Nationale sur les PE (SNPE). <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2014-04-29_Strategie_Nationale_Perturbateurs_Endocriniens.pdf>

Son objectif premier est de réduire l’exposition de la population et de l’environnement aux PE, et s’articule autour de 4 axes :

* recherche/valorisation/surveillance
* expertise sur les substances (évaluation des risques)
* réglementation et substitution des substances
* formation et information

La SNPE définit les axes prioritaires pour orienter les travaux de recherche.

Par ailleurs, elle vise à prendre en compte les PE dans les grands plans de santé publique et de protection de la biodiversité. Le 3ème plan national santé environnement, adopté en 2014, est le vecteur principal pour porter un certain nombre d’actions de la SNPE.

Afin de mieux caractériser les substances, des recherches sur les rejets ont été faites, ou sont en cours sur le terrain :

* une campagne RSDE[[1]](#footnote-1) réalisées sur 760 STEP[[2]](#footnote-2) : 200 000 analyses, 103 substances recherchées
* 2 campagnes RSDE réalisées par les sites ICPE
* l’étude ARMISTIQ <http://armistiq.irstea.fr/> sur les eaux usées et les boues des STEU domestiques, 65 substances chimiques analysées
* l’étude Echibioteb <http://echibioteb.irstea.fr/presentation-du-projet/> portant sur 65 STEU, 136 molécules organiques

Enfin, pour améliorer la connaissance des effets des PE, de nombreuses études ont été faites, par exemple sur la bio-acclimatation des poissons et des amphibiens, véritables sentinelles de l’état de leur écosystème.

***L’exemple de la Suisse***

La Suisse a adopté en 2014 une stratégie d’évaluation pour les micropolluants (dont les PE) visant à faire des recommandations pratiques pour l’évaluation de l’état des cours d’eau en fonction de la micropollution diffuse à laquelle ils sont exposés.

Les sources de pollution diffuse étant multiples (agriculture, habitat urbain, voies de communication, décharges d’ordures ménagères, activités aquatiques, dépôts atmosphériques), l’accent a été mis sur l’assainissement, plutôt sur la réduction à la source.

1,2 Mds € ont été investis dans 120 STEP identifiées comme prioritaires, couvrant environ 50% des 8 millions de suisses. Des pilotes ont été effectués, testant 2 procédés de traitement en STEP : par ozonation et par charbon actif. Les pilotes ont montré que ces procédés pouvaient éliminer jusqu’à 80% des micropolluants

Pour financer de manière pérenne tant la recherche sur les pollutions diffuses que l’évolution des STEP, les cantons pourront décider, dès 2016, d’instaurer de nouvelles taxes sur les eaux usées, et de mettre en œuvre un fonds spécial pour l’investissement.

1. Recherche de substances dangereuses dans l’eau [↑](#footnote-ref-1)
2. 117 STEP de moins de 100 000 équivalent habitants, 643 STEP de 10 000 à 100 000 EH [↑](#footnote-ref-2)