

# Les perturbateurs endocriniens Partie 2

Au-delà du diabète, le tissu adipeux (TA) a un rôle a joué notamment avec les perturbations entrainées par les polluants , très longtemps le TA était considéré comme inerte mais c'est une véritable glande endocrine qui a une régulation très fine

## V- LE TISSU ADIPEUX

### 1) Son rôle

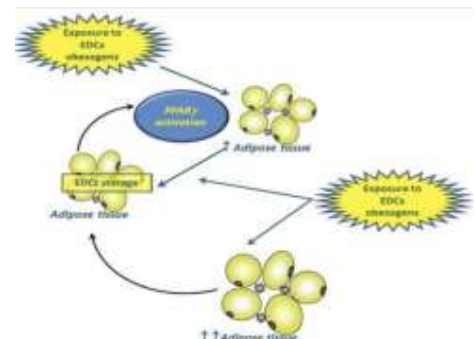
Pour revenir sur l'obésité, votre tissu adipeux est un **organe endocrine**. Il est aussi là pour vous protéger puisqu'on sait que quand on a une exposition aiguë à une contamination chimique ( à un polluant) ces derniers sont capables de stimuler la lipogenèse, les produits qui ressemblent à des stéroïdes se stockent dans le gras et ça nous protégera de cette pollution (Et oui le petit bidou ce n'est pas juste un morceau de gras qui saoule et fait rien comme on a pu longtemps le croire).

**Endocrine** : Qui sécrète quelque chose (en particulier des hormones) vers l'intérieur de votre corps

C'est un peu problématique car en augmentant cette lipogenèse lors de l'exposition à un polluant on va avoir plus de tissu adipeux , et il faut savoir que la plupart des PE sont lipophiles et donc diffusent librement et rentrent dans les adipocytes afin d'être stockés en d'autres termes certains polluants **activent la différenciation** adipocytaire et vont **augmenter le volume** de tissu adipeux. Ça devient un **cercle vicieux** :

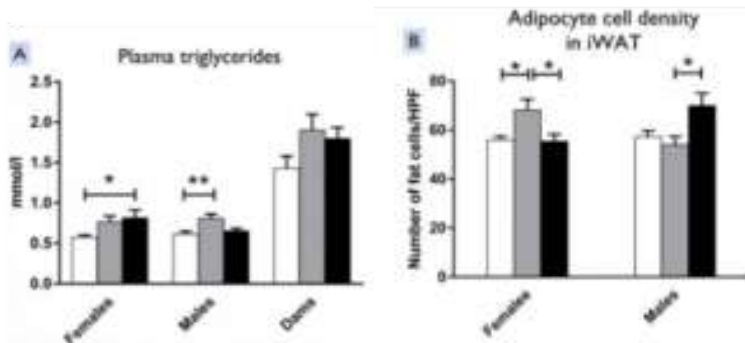
+ de tissus = + d'espace de stockage = si exposition on stocke + = on différencie + = + de tissus adipeux = obésité etc...

Ainsi on sait que chez certains patients obèses la prise de tissus adipeux n'est pas uniquement liée à la balance énergétique apports/dépenses. Elle peut être lié à l'exposition aux polluants



Expérience sur des rongeurs pour le bisphénol A , on a un profil très différent selon le sexe de l'animal, lorsqu'on expose l'animal in utero a des concentrations faibles en gris clair ou fortes en noir, au niveau du TA l'effet ne sera pas le même selon le sexe pour les doses

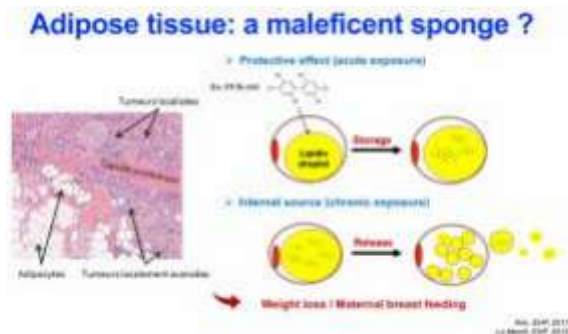
faibles les femelles seront plus touchées alors que pour les doses fortes ce sera les males. ( je vous épargne les photos des coupes cellulaires on voit rien et ça n'apporte pas grand-chose)



Donc le stockage dans le tissu adipeux a deux considérations avoir :

La première est que le TA va avoir un effet protecteur en protégeant à une exposition toxique c'est donc une sorte de piège à polluant, néanmoins l'adipocyte va sécréter avec le temps des hormones et subir la lipolyse notamment pendant un amaigrissement ou l'allaitement on va avoir un relargage des perturbateurs et donc possiblement des modifications cellulaires.

Exemple coupe de la prostate avec un foyer tumorale entrain par le relargage des adipocytes :



La problématique de cette différenciation adipocytaire est le fait que votre tissu adipeux n'ait pas un comportement inerte. Ici l'exemple de la prostate. Les garçons ont autour de la prostate du gras qui est caché, c'est du tissu adipeux viscéral qui est directement au contact de vos organes. Pour les filles c'est le cas au niveau de la glande mammaire.

On se répète mais pour bien comprendre, ce tissu adipeux qui est proche des tissus histologiques potentiellement carcinogènes pose un problème : votre gouttelette lipidique (du tissu adipeux) va stocker les polluants pour nous protéger comme on l'a vu avant mais parfois elle peut aussi les relarguer puisque ce n'est pas du tissu inerte donc de la même

façon que lorsqu'on laisse une éponge sur l'évier l'eau s'en échappe, les molécules contenues dans le tissu vont se relarguer contre les cellules à proximité puis dans la circulation sanguine. Si les tissus à proximité sont adipeux, on va augmenter la différenciation mais si on est sur des tissus qui peuvent être cancérigènes, on peut développer un cancer et voir apparaître des cellules cancéreuses qui vont se multiplier et c'est l'une des façons par laquelle on se contamine dans notre organisme.

Les 2 moments lors desquels vous allez relarguer des perturbateurs endocriniens sont :

- Lors d'une **lipolyse**. Si vous perdez rapidement du poids (5-10kg) vous allez relarguer le contenu de votre tissu adipeux dans votre sang.
- Lors de **l'allaitement maternel** puisque pour faire du lait votre glande mammaire utilise le tissu adipeux présent dans votre sein. On ne dit pas qu'il ne faut pas allaiter mais effectivement le lait peut être partiellement contaminé en fonction de ce que vous avez mangé dans les jours précédents.

## 2) Obésité et risque de cancer



Tout cela explique pourquoi dans les situations d'obésité on a une augmentation du risque de cancer. L'obésité est liée à tout un tas de pathologies métaboliques et cardiovasculaires mais on sait maintenant que c'est le **4<sup>e</sup> facteur** de risque de cancer évitable dans la population générale, avec en 1<sup>er</sup> Tabac et en 2<sup>e</sup> l'Alcool (1/3 des causes environnementales de cancer à eux deux).

Si on limite la part d'obésité, on diminuera le risque de cancer in fine et on considère que les morts attribuables par cancer chez les personnes obèses ou en surpoids de plus de 50 ans sont de **20% chez la femme** (1 chance sur 5 de décéder) et **14% chez l'homme** (1 chance sur 6).

Preuve au labo: exposition des adipocytes aux polluants, ils s'en sont chargés et on a récupéré ce qu'ils étaient capables de sécréter au bout de 4 jours, on y a exposé des cellules tumorales et on a observé une prolifération des cellules cancéreuses donc on a bien une augmentation de cancer liée à ce relargage adipocytaire

### 3) Qui sont les personnes les plus sensibles ?

Au-delà on a aussi la programmation d'un phénotype bien particulier qui peut avoir lieu in utero c'est la théorie de programmation fœtale par **David Barker** qui s'est intéressé à la surmortalité cardio vasculaire, il s'est demandé si quelque chose très tôt in utero pourrait prédisposer à cette surmortalité



Les enfants **macrosomes**, qui pèsent plus de 4kg à la naissance ( possiblement un diabète ou une obésité pendant la grossesse) donc il est fort possible d'avoir des maladies cardiovasculaires à terme .

A contrario les bébés **hypotrophes**, plus petit que 2,5 vont avoir plus de TA dans les premières années pour rattraper ce retard pondéral à la naissance

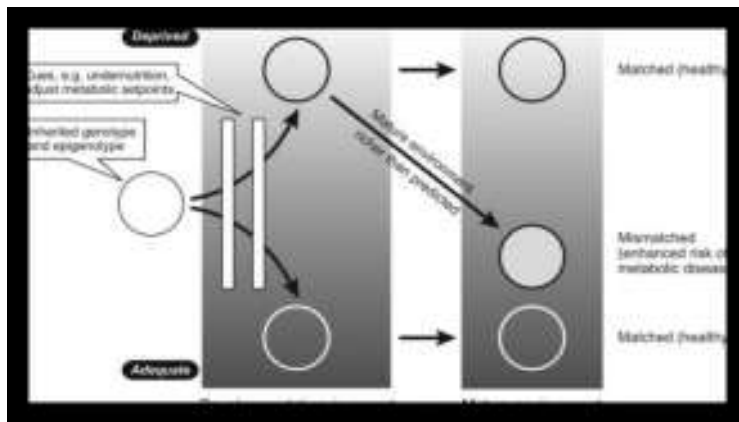
David Barker a d'abord pensé que les enfants macrosomes étaient ceux avec le surrisque cardiovasculaire, mais en réalité ces enfants n'ont pas de surmortalité alors que les enfants hypotrophes oui, il en revient à sa théorie de programmation fœtale.

Le concept est la théorie du mismatch ou phénotype d'épargne, quand a lieu la fécondation la grossesse se déroule soit dans un bon environnement soit mauvais, on a donc plusieurs cas :

- Quand on a une grossesse dans un bon environnement sans carences et qu'on y reste, alors il n'y aura pas de soucis
- Si la grossesse se passe dans un mauvais environnement stressant avec carences mais qu'on reste dans ce même environnement, il n'y aura pas de soucis non plus

- Cependant dans le cas où on a une grossesse dans un milieu avec carence et qu'on replace l'enfant dans un milieu normal alors là il va développer des pathos car il n'a pas été programmé pour vivre dans un environnement adéquat mais dans un environnement précaire

*(récap : lors de la grossesse si le bébé était dans de bonnes conditions = pas de problèmes ; si pendant la grossesse les conditions sont mauvaises et qu'à la naissance les conditions sont encore mauvaises, il y aura pas de problèmes pathologiques, mais si la grossesse se passe dans de mauvaises conditions puis que par exemple les parents déménage dans un pays sans guerre et dans de bonnes conditions, un exemple comme un autre, alors l'enfant sera exposé a des problèmes)*



Donc très tôt dans la vie on peut influencer le mode de vie future.

Expérience sur des rongeurs exposés à DES (distilbene on se souvient de la partie 1) durant la grossesse (encore)

Certains sont exposés d'autres non, les rongeurs exposés : ils n'auront pas le même poids ils seront plus gros que les non exposés, on en déduit que le DES a induit une obésité in utero.

La souris obese mange pourtant AUTANT que l'autre à poids normal, donc il n'y a pas que l'alimentation responsable de l'obésité, il y a donc bien une programmation in utero.

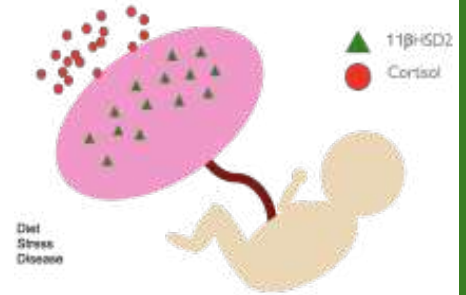
Il y a deux grandes hypothèses pour reprogrammer son mode de vie, elles ne s'excluent pas l'une et l'autre

La première est celle qui fait référence au syndrome de cushing: excès de corticoïdes en raison d'une tumeur surrénalienne ou exposition pendant la grossesse, les enfants seront plus petits à la naissance avec plus de prématurité, diabète et de l'hypertension

Ce syndrome est une obésité au niveau du ventre (androïde) au niveau du placenta chez ses patients

Le tutorat est gratuit, toute vente ou reproduction est interdite

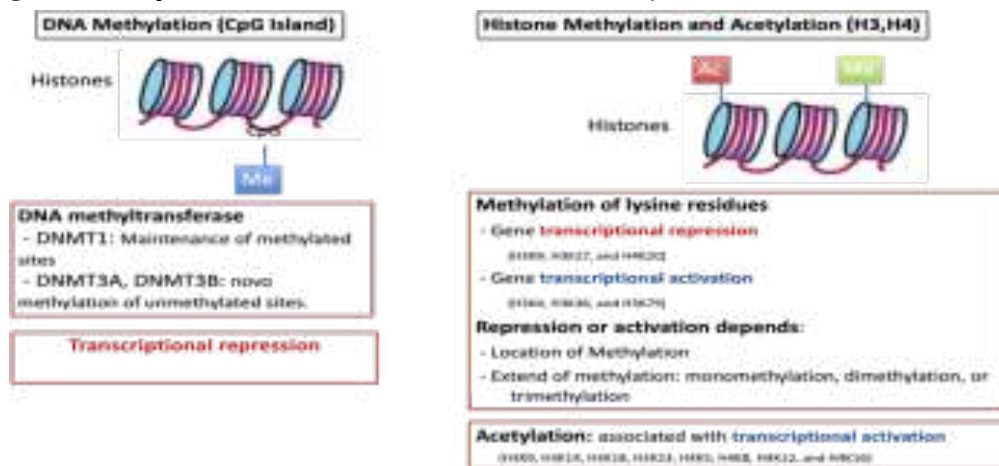
Le placenta est là pour bloquer le cortisol afin qu'il n'atteigne pas le fœtus ce blocage est fait par une enzyme : 11 beta HSD2



Il arrive que le mécanisme soit dépassé il y aura plus de cortisol au niveau du fœtus qui va induire ces pathologies

L'autre mécanisme en cause et le plus mis en avant est l'épigénétique : c'est une modification du génome , précisément sur les îlots accepteurs de méthyles (CPG) vont éteindre l'expression d'un gène, donc plus on a de groupes méthyles plus on altère l'expression des gènes , et les PE peuvent jouer sur le méthylome et modifier l'expression des gènes.

On a deux grandes façons d'entraîner cette modification qui entraîne des résultats



différents

1 on ajoute des **méthyles** sur les îlots CPG : entraîne une répression de la traduction. 2 on **acétyle** les histones : on active la traduction.

On a aussi au-delà de ces deux modifications les ARN non codants interagissent au moment de la fabrication de la protéine et peut bloquer la traduction de la protéine en agissant sur l'arn messager.

Ces 2 modifications sont utilisées par les deux plus grandes espèces sur terre les fourmis et les abeilles.

La princesse s'accouple avec des mâles, et tous les individus naissants ont le même capital génétique dans la colonie néanmoins aucune n'est capable de se reproduire sauf la reine car elle n'a pas la même nourriture que les ouvrières, tant qu'elle nourrit de gelée

Le tutorat est gratuit, toute vente ou reproduction est interdite

royale elle assure la fécondation contrairement aux ouvrières, à sa mort elle choisit une ouvrière qui prend de la gelée et restaure sa gamétogenèse, c'est une modification épigénétique induite pour la nutrition.

Voilà pour le côté métabolique on passe à présent au côté neurologique.

## **VI- Pathologies neurologiques et thyroïdiennes**

### **1) Les populations sensibles**

#### **Le crétinisme alpin :**

Une des maladies qui a été décrite très tôt (1800) dans la médecine moderne est ce qu'on a appelé le **crétinisme alpin** (là d'où vient l'insulte crétin). Être crétin c'est avoir un retard mental sévère (QI < 70) avec un **développement incomplet** : adulte de petite taille, faciès et mains infiltrées.



**Cette maladie est liée à une carence en hormone thyroïdienne, ce sont des hypothyroïdies congénitales extrêmement sévères qui survenaient dans deux régions françaises** (Auvergne & Alpes (vallée de Savoie et de haute Savoie) où il y avait très peu d'apports iodés car très peu de consommation de produits de la mer.

**Les enfants ont une carence sévère en hormone thyroïdienne car avec le manque d'iode cela pose un problème pour le développement de la thyroïde**, pendant la vie in utéro ils étaient protégés par la fonction thyroïdienne de la mère mais à la naissance ils n'étaient plus capables de se développer. Donc le développement cérébral est basé sur la stricte dépendance des hormones thyroïdiennes, et la thyroïde de l'enfant apparaît qu'à la **20 e semaine in utero** donc jusque-là il est dépendant de celles de la mère. Puis sa thyroïde prend le relais et le développement du système nerveux va aller jusqu'à l'âge de 2 ou 3 ans

Pourquoi ? Globalement il y a toute la période d'organogénèse (vue en embryo) mais surtout après la naissance il y a un système qui continue à se former et qui ne se formait pas pendant la vie in utéro, c'est le **système nerveux central**. La maturation cérébrale se fait de 0 à 2 ans donc si vous n'avez pas un environnement favorable à ce moment-là on sait qu'on peut avoir des conséquences plus graves en termes de neurologie. Le moindre petit changement au niveau des hormones thyroïdienne de la mère peut induire des conséquences extrêmement graves chez l'enfant

**Chez les mères hypothyroïdiennes traitées et celles non traitées on avait une différence significative chez les enfants de presque 8 points de qi**

## 2) Étude thyroïde et QI

Il y a eu une grande étude de cohorte de naissance qui s'appelle la génération R qui a été menée à partir de 2007. Ils ont évalué toutes les grossesses qui ont eu lieu au Danemark et ça a permis de mettre en évidence qu'en fonction du bilan thyroïdien chez la mère pendant la grossesse, on pouvait prédire à la fois le QI de l'enfant à l'âge de 6 ans mais aussi sa morphologie cérébrale à l'âge de 8 ans (quantité de substance grise). Les courbes ci-dessous sont celles mises en évidence dans leurs expérimentations :

On a vu que les courbes doses réponses n'étaient pas classiques (linéaire) mais non monotones, ici les courbes sont en U inversés. **Lorsqu'on est sur une concentration d'hormone thyroïdienne intermédiaire on a un développement cérébral normal et lorsqu'on n'en a pas assez ou lorsqu'on en a trop on va avoir une anomalie du développement cérébral avec un QI altéré et sur le cortex cérébral et la substance grise on remarque la même chose.** On en conclut que le **bilan maternel est extrêmement important** à prendre en compte et que la seule hormone qui est corrélée de manière positive est la **T4 libre** (hormone de bio-réserve de la thyroïde). On remarque que le delta (=changement) est significatif parce que **4** points de QI c'est quand même important à l'échelle populationnelle. Une des questions posées par ces auteurs est de savoir si notre environnement était capable d'impacter ce développement cérébral. Avec le crétinisme alpin on avait des preuves que si on n'avait pas de thyroïde on ne pouvait pas se développer correctement donc on se demande si on a des preuves de corrélation directe entre les pesticides et le développement neurologique. Réponse : **Oui ! Nous avons des preuves directes pour les pesticides puisque le mode de fonctionnement de ce dernier est connu.**

On a tout un tas de molécules qui sont capables de faire la même chose à faible dose :

- Le **méthylmercure** : c'est un groupe métal lourd, lorsque les enfants y sont exposés durant la grossesse. Tout ce qui est poisson gras type saumon, thon, espadon peuvent être très riche en métaux lourds (et donc en méthylmercure) avaient des IRM fonctionnelles différents, et cela a été aussi démontré pour d'autres polluants qui ont une toxicité cérébrale avérée principalement des métaux lourds comme **l'arsenic** ou le plomb, et autres solvants comme le toluène, les dérivés du DDT, les PCB ...

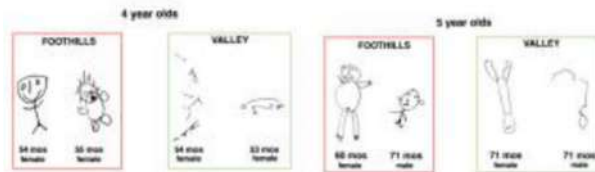
### 3) Études pesticides et développement cérébrale des enfants

Pour ceux qui sont encore dubitatifs sur le rôle de la toxicité des pesticides, le prof prend l'exemple d'une vallée au sud de la Californie, au niveau de la frontière du Mexique. Ce sont des zones extrêmement intenses en production agricole. Il y a donc eu comparaison des développements neurologiques des enfants du Sud qui n'habitaient pas proches des grandes exploitations aux développement de ceux qui y vivent.

On leur a fait dessiner les bonhommes patates qu'on a tous fait en maternelle. Encadré en rouge on a les bonhommes de quelqu'un qui n'est pas exposé à 4 et 5 ans et encadré en vert les bonhommes dessinés par un enfant totalement exposé aux pesticides au même âge.

#### **QUELLE(S) POPULATION(S) SENSIBLE(S) ?**

An Anthropological Approach to the Evaluation of Preschool Children Exposed to Pesticides in Mexico  
EHP



*La qualité n'est pas folle mais en gros : pas exposé= bonhomme normal et exposé=bonhomme tarpin moche*

Globalement même si vous n'avez pas fait d'études de neuropsychologie ou de comportement développe mental, on voit qu'il y a quand même une grande différence entre les 2 et que les acquisitions neurologiques ne sont pas bonnes chez les enfants ultra-exposés.

Est- ce une toxicité directe ou indirecte via la thyroïde ?

On est face à une toxicité double :

- A la fois directe puisqu'on dépasse les seuils de contamination autorisés dans d'autres pays
- Via l'intermédiaire qu'est la thyroïde : quand on n'a pas un bon bilan thyroïdien chez la mère et bien on va abimer le développement neurologique de l'enfant et il y a tout un tas de polluants capables d'aller cibler votre thyroïde.

#### 4) Arguments moléculaires

On repart dans le tableau périodique il y a la colonne des halogénés à droite, parmi eux on en a 4 : **le fluor le chlore le brome et l'iode. L'iode est celui qui est indispensable à notre vie, si on n'en mange pas on ne produit pas d'hormones thyroïdiennes et on ressemblerait à un crétin des alpes.** Vous êtes forcément aussi exposés aux autres éléments puisque l'industrie chimique les a utilisés car ce sont des atomes électro-réactifs et donc ils vont avoir une stabilité de liaison extrêmement forte et donc les industriels les ont associés :

- Le **brome** donne des polybromés qui servent de **produits d'isolation : isolant thermique** et électrique tout autour de nous et même s'ils ne sont plus utilisés on en a encore dans les poussières des bâtiments puisqu'il y a tout un tas de câblages encore là et qui s'abîment avec le temps.

- Le **chlore** : on a tout ce qui est organochloré, on a parlé du **DDT qui est le chef de file des insecticides organochlorés**. Il y a aussi le **PCB**, qui est dans des revêtements plastiques et puis dans les atomes de chlore on **retrouve l'eau de javel qui est une fabrication à partir de chlore** et donc de la même façon on peut se contaminer avec cette eau de javel.

- Le **fluor** avec les perfluorés : c'est ceux auxquels notre génération est la plus exposée pour deux raisons. **Premièrement le PFOS et le PFOA sont des anti-transpirants donc tout ce qui est vêtements qui sèchent tout seul et qui évitent de transpirer** (vêtements de sport à « respiration corporelle » pour éviter les traces de transpi) sont recouverts de perfluorés et on respire à proximité. Deuxièmement tout ce qui **est PTFE c'est le téflon qui recouvre tous nos ustensiles culinaires anti adhésifs, c'est un élément extrêmement stable et rémanent dans le temps à condition qu'il ne soit pas abîmé**. Je suis sûre que chez vous vous avez tous une casserole rayée et quand vous cuisinez dedans vous délivrez du PTFE et du téflon dans vos plats et vous vous contaminez. **Le téflon est reconnu comme un carcinogène avéré.**

*(Bon ce que je vais vous écrire n'est pas dans le cours mais est quand même tombé à l'examen l'année dernière on s'est fait skibidi détruits, mais les produits perfluorés sont aussi retrouvés dans les produits pour farter les skis, c'est très hydrophobe donc ça glisse mieux #ça ride ou quoi la team)*

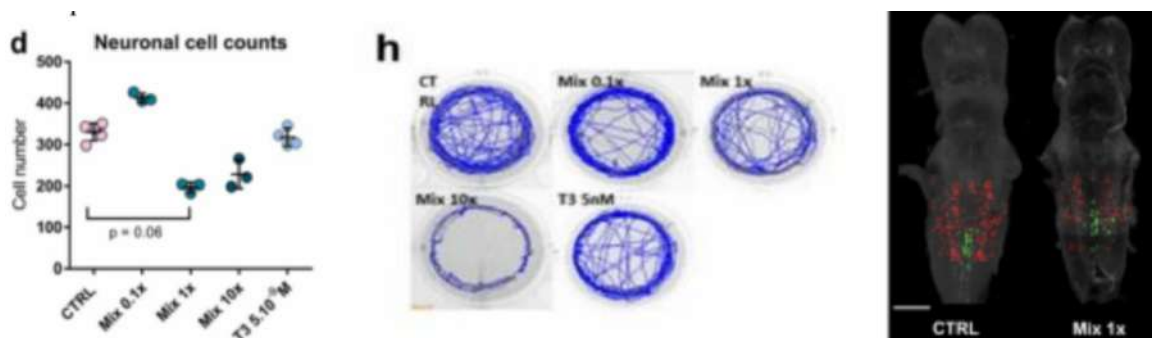
#### Étude liquide amniotique et différenciation neuronale sur les grenouilles

Le professeur vous présente les travaux qui ont été fait au muséum d'histoire naturelle à Paris, ils travaillent sur beaucoup de choses et notamment sur l'évolution des espèces : ils ont fait pleins de rapports en Afrique sur les malformations ORL et neurologiques chez les

grands singes en rapport avec les contaminations au DDT. Cela a permis la régulation dans certains parcs en Afrique.

Des chercheurs (Barbara Demeneix et Jean-Baptiste Fini) ont essayé de mimer ce à quoi une femme était exposée pendant la grossesse. Tout ce que vous voyez c'est ce qu'on a trouvé dans le liquide amniotique. Ils ont récupéré 150 liquides amniotiques de patientes enceintes qui ont eu une amniocentèse pour une autre raison. A l'intérieur ils ont retrouvé plein de molécules : **le bisphénol A (contenu dans le plastique), le Triclosan (contenu dans le dentifrice), les phtalates ( contenus dans les jouets d'enfant, et dans les sex toys par ailleurs), les organochlorés (DDT, DDE) , les perfluoré, les hydrocarbures polycycliques (dérivés du benzène principalement), les dérivés halogénés : le perchlorate** (explosif utilisé dans l'aviation et l'armée, tout le nord de la France est contaminé depuis Verdun, c'est un inhibiteur thyroïdien qui donne des hypothyroïdies extrêmement sévères), des métaux lourds : principalement méthyl mercure et plomb (*Lors de l'incendie de Notre-Dame de paris la seine a été contaminée en plomb à cause de la charpente*) etc...

La liste est très longue et donc ils ont utilisé ce mélange qu'ils ont testé sur une grenouille mais comme on l'a dit les hormones thyroïdiennes sont **indispensables à la vie**, on ne peut pas se développer sans (on a vu aussi qu'elle permettait à l'oiseau de casser la coquille) et chez la grenouille si elle veut se transformer de têtard en grenouille il faut ces hormones sinon on reste têtard à vie. Ils ont donc exposé les têtards dans des boîtes de pétris avec ce mélange de liquides amniotiques afin de voir ce qu'il se passait. Il n'y a pas besoin d'avoir beaucoup de bagage scientifique pour comprendre :



L'image H montre la distance totale par courue en 10 minutes avec 30 secondes/30 secondes de lumière. On remarque que plus on ajoute du liquide amniotique moins les têtards sont mobiles, l'effet **est dose dépendant**.

Le graphique D nous permet de comprendre que l'un des effets du liquide amniotique que l'on met est une diminution du nombre de neurones, constat validé avec l'image de droite

qui compare un têtard sain à gauche avec un têtard exposé à droite, on observe le nombre de neurones différenciés en rouge et on voit bien que lorsqu'on est exposé on a seulement environ la moitié des neurones qui sont différenciés. En résumé on a :

- **effet dose dépendant**
- **diminution du nombre de neurones**
- **diminution de l'activité et mobilité des larves**

Tout cela montre bien que ce qu'on consomme au quotidien et également dans notre vie in-utero est extrêmement dramatique en termes d'exposition et de devenir.

### 5) Quel impact sur la grossesse et le jeune enfant ?

Globalement est-ce que les problèmes s'arrêtent juste à la grossesse ? malheureusement non, comme on l'a déjà vu ça dure les **1000°jours parce votre système nerveux ne s'arrête pas et parce que pendant les 2 années vous êtes purement tributaire de vos parents pour vous nourrir**, ainsi quand on vous donne à manger si on vous donne de la nourriture contaminée et bien on va en rajouter.

Dans cette contamination on a tout ce qui est plastique qu'on réchauffe au micro-onde (ça libère du bisphénol A) *petite explication en plus, si vous faites réchauffez des pâtes bolo aux microondes dans un tupperware en plastique, après ça la paroi restera rouge parce que les polymères se désagrègent, donc la sauce rentre dans la paroi, puis les polymères se remettent en place une fois que la température est redevenue basse. Mais vous imaginez bien qu'une partie non négligeable est allée dans votre bouffe* , la cosmétologie (source importante, d'où l'utilité des applis qui vont vous dire si le produit est safe ou non), en plus chez le bébé on a une mise en bouche quasi systématique de tout ce qu'il va trouver (*lorsque les industriels testent les jouets ils ne les testent pas dans les conditions d'utilisation usuelle genre ils font pas mordre le jouet pendant plusieurs heures, ils le testent pas sur le long terme*) de la même façon il y a tout ce qui traîne sur le sol (poussière etc) donc au final on est extrêmement imprégné au quotidien. Il est donc extrêmement important de s'en protéger et c'est ce qu'on va voir dans la dernière partie de ce cours.

### VII. En pratique comment s'y retrouver ?

En pratique on peut quand même arriver à se décontaminer partiellement (pas totalement mais on peut faire des grands gestes), ça fait partie du **Plan Santé Environnement 4**, avant l'apparition de ce plan il a été créé, au niveau national, des « **plateformes prévenir** » principalement dans des endroits qui avaient l'expertise collective de limiter les perturbateurs endocriniens ou les zones qui étaient extrêmement chargées en pollution et en

contamination maternelles pendant la grossesse. C'est une mission ARS pour les couples qui veulent des enfants, ces plateformes vont ainsi quantifier l'exposition et proposer une conduite à tenir.

Sur la diapo suivante on retrouve plein de choses très simples pour limiter votre imprégnation aux polluants :

**COMMENT SE PROTÉGER AU QUOTIDIEN 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

	Je privilégie	J'évite ainsi
	<b>Air Intérieur</b> J'aère 10 min/j matin et soir j'aspire (avec les filtres HEPA), je lave à la vapeur	J'évite la stagnation des polluants présents dans l'air intérieur
	<b>Alimentation</b> J'achète des produits labellisés issus de l'agriculture biologique Je lave et épluche fruits et légumes je cuisine mes plats maisons	J'évite les plats industriels ultra-transformés, les additifs, les conservateurs et les pesticides
	<b>Conservation et cuissons des aliments</b> Je reviens aux classiques pour cuisiner et conserver mes aliments : verre, fonte, inox...	J'évite les poêles antiadhésives, la vaisselle et les boîtes en plastiques. J'évite de chauffer les plastiques dans le micro-onde, ne bois pas mon café dans des gobelets en plastique et ne laisse pas mes bouteilles d'eau en plein soleil
	<b>Produits d'hygiène et cosmétiques</b> Je me lave, rase, hydrate... au naturel (pains de savon, huile d'amande, de coco, ...) avec peu de conservateurs	J'évite le contact prolongé et le passage de produits toxiques dans mon organisme: les phtalates, le triclosan, les parabènes, le phenoxyethanol, le formaldéhyde...
	<b>Vêtements et textiles</b> Je lave au préalable mes vêtements neufs Je privilégie les matières naturelles (coton, laine, lin...)	J'évite les retardateurs de flammes, les pesticides contenus dans les textiles (anti mites...)
	<b>Produits ménagers</b> J'entretiens ma maison au vinaigre blanc, bicarbonate de soude, savon de marseille, savon noir et je lave à la vapeur	J'évite la stagnation et les émissions de produits chimiques dans ma maison
	<b>Meubles et intérieur</b> Je m'entoure de bois massif, non traité et éventuellement de meubles d'occasion Je peins et vernis avec des produits labellisés, je déballe et aère mes meubles avant de les monter	J'évite le bois aggloméré et les matières composites qui contiennent des solvants, des colles, des vernis, des retardateurs de flammes,...

Pour l'alimentation du jeune enfant, **même s'il y a des polluants dans le lait parce que la mère est contaminée, ça reste la meilleure alimentation du nouveau-né.** Cependant si on utilise des biberons il faut privilégier le verre pour le biberon et du silicone pour la tétine (pas de latex contaminer au polluant) et surtout ne jamais faire chauffer dans du plastique sinon ça fait une mini-bombe atomique a bisphénol.

Pour la cosmétologie privilégier les produits testés, pour le textile la seconde main, en intérieur bannir les produits ménagers toxiques et les parfums d'ambiance, privilégier les meubles en bois massifs ...

En termes d'alimentation on va parler **de l'alimentation bio, c'est prouvé que ça permet de réduire significativement les charges en polluant.** On sait aussi qu'elle est associée à un moindre risque d'effet néfaste à long terme. Il y a une grande étude qui s'appelle

Nutrinet à laquelle vous pouvez participer puisqu'il cherche des gens au fur et à mesure avec des questionnaires d'exposition, d'alimentation et de suivi de santé réalisée par l'Université Paris 6. Avec les dernières données qu'on a, ils ont montré que manger bio permet de réduire les risques de cancer et de leucémie à long terme. **Mais aussi réduire le risque de diabète de type 2. Attention tous les labels bio ne se valent pas il faut rester vigilant.**

Concernant les nourrissons, dans le lait maternel même si contaminé il y aura toujours moins de polluants que dans le lait artificiel qui contient des résidus de pesticides.

En ce qui concerne l'eau, **l'eau du robinet est meilleure que celle dans la bouteille en plastique qui contient des résidus polluants et qui en plus lorsqu'elle est exposée à la chaleur fait apparaître des radicaux libres qui viennent contaminer l'eau.**

**Le plus important c'est vraiment d'éviter d'exposer sa bouteille plastique à la chaleur et la lumière et faire attention aux petits triangles sur les bouteilles.** *Sur le bas des bouteilles y'a des triangles avec des numéros dont certains sont dangereux et d'autres moins*

Il faut aussi faire attention au plastique de l'environnement comme les ordis ou encore les jouets pour enfants +++

Globalement il faut éliminer la bouteille plastique.

## **VIII Où en est la réglementation ?**

*Existe-t-il une réglementation spécifique des PE ?*

Où trouvons-nous les pesticides ? C'est principalement dans les fruits et légumes et dans les plastiques qui les recouvrent, c'est pour ça que progressivement vous voyez disparaître les plastiques dans les supermarchés et commerces. Notre pays reste quand même très promoteur en santé environnementale, même si on a un grand retard en Europe. En Europe on parle de la conférence de **Weybridge**, il y a eu des stratégies mises en place et apparition de la loi reach qui régule la mise sur le marché des nouveaux produits chimiques, notamment des réglementations sur les pesticides, elles ont mis du temps à être mises en place ce qui explique que ce retard, cet inaction pèse 157 milliards d'euros sur l'Europe chaque année surtout pour l'utilisation des pesticides puis après **le plastiques et la maladie mise en avant en raison de cet inaction sont les troubles neurologiques dégénératives arrive derrière le problème de l'obésité et du diabète.**

En France on a plusieurs étapes dans la gestion des PE, une partie est dédiée au ministre de la transition écologique qui gère la régulation, du côté industriel, néanmoins la politique de santé publique autour de la gestion sanitaire elle dépend du ministère de la santé et de

Le tutorat est gratuit, toute vente ou reproduction est interdite

la prévention, parfois il y a des problèmes de dialogue entre les deux ce qui explique certains retards sur la mise en application.

Le ministre est chargé de la politique de gestion des risques et s'appuie sur la **direction générale de la santé DGS** qui va élaborer les règles et normes et informer le grand public et professionnels de santé (comme pendant le covid c'était la dgs qui informe sur les mesures à prendre) et **l'agence régionale de santé ARS** juste en dessous assure la surveillance et le contrôle sanitaire, l'ars peut demander une expertise de l'eau si elle suspecte une contamination par exemple.

A côté vous avez d'autres structures transversales comme **l'ANSES** qui elle recherche et surveille mais sur tout apporte une mission d'expertise pour pouvoir dire quelle molécule est dangereuse et à quelle dose.

**L'institut de veille sanitaire**, ancien INPS organisme de veille sur les problèmes de santé qui est devenu **santé publique france** et qui a un rôle de bio surveillance des populations et d'éducation de la santé pour promouvoir des comportements favorables.

Enfin la **HAS** qui aide à gérer les risques en aigue.

La France grâce à cette organisation et son implication dans les travaux de recherche est considérée comme un pays moteur sur la santé environnementale et les PE au niveau européen, le deuxième plan, le vrai plan santé environnement a duré de 2009 à 2013 on est actuellement au quatrième plan santé environnement PNSE " mon environnement ma santé" habituellement ces plans durent 4 ou 5 ans on évolue donc vers un cinquième

Nous avons été **le premier pays dans l'Europe et au monde à interdire le bisphénol A**, on en a plus dans tout ce qui est contenant alimentaire et tout ce qui est denrée à destination des femmes enceintes et des moins de 3 ans. Il y en a encore, on avait une certaine hésitation puisque ces substituts sont potentiellement plus toxiques, effectivement il n'a pas été totalement enlevé mais probablement à bon escient puisqu'il y a certains endroits où vous n'êtes pas exposés comme le plastique autour des vidéoprojecteurs.

Il y a également une stratégie appelée Stratégie **Nationale Perturbateurs Endocriniens 2** qui a été publiée en 2019, elle contient plusieurs points :

- **Notion de Formation et d'Information** avec l'établissement d'une liste de PE (c'est très long c'est un des motifs de la démission d'un ministre de l'Environnement, puisqu'il y a des affrontements au niveau européen sur cette liste et sur la définition de perturbateur endocrinien). On retrouve aussi une partie information du grand public et des professionnels

- **Protéger** l'environnement et les populations avec la défense des réglementations européennes - **L'amélioration** des connaissances via les mécanismes de recherche

Un site qui a vu le jour après cette stratégie est le site [1000-premiers-jours.fr](http://1000-premiers-jours.fr), qu'on peut consulter en tant que citoyen et où on retrouve toutes les informations non seulement pour l'accueil d'un enfant mais surtout pour agir sur un environnement sain. On y retrouve des modules pédagogiques avec des photos de cuisines, de salles à manger et de chambres avec ceux qu'on doit utiliser ou non. C'est assez facile d'utilisation pour les personnes qui n'ont pas de culture scientifique de s'y retrouver.

On a parlé de la liste des PE établie l'année dernière en avril, suite à cette liste de 906 substances une nouveauté qui va arriver normalement cette année est la loi AGECE (Anti-Gaspillage pour l'Économie Circulaire) qui régit l'arrêt de l'utilisation du plastique, c'est pour ça qu'on a plus de gobelet, couvert en plastique, emballages plastiques chez MacDo etc... en effet, il y a une pénalité pour ceux qui utilisent encore du plastique.

La nouveauté qui va arriver c'est l'étiquetage pour un certain nombre de composés (toutes les denrées alimentaires, les cosmétiques, les jeux/jouets, les dispositifs médicaux hors médicaments) seront tagués avec un logo qui dira s'il y a des perturbateurs endocriniens. Ce sera probablement sous la forme d'un QR code qui permettra de consulter une base de données open data mise à jour régulièrement. Cela nous permettra rapidement de cibler les produits à risques de perturbateur endocrinien.

Autant vous dire que les industriels ne veulent pas trop l'application de cette loi puisque si demain le rayon du gel douche et des shampoings qui est si prolifique est touché par les codes-barres qui disent s'ils contiennent ou non des PE, on sait que les consommateurs iront rapidement vers celui qui n'en contient pas.