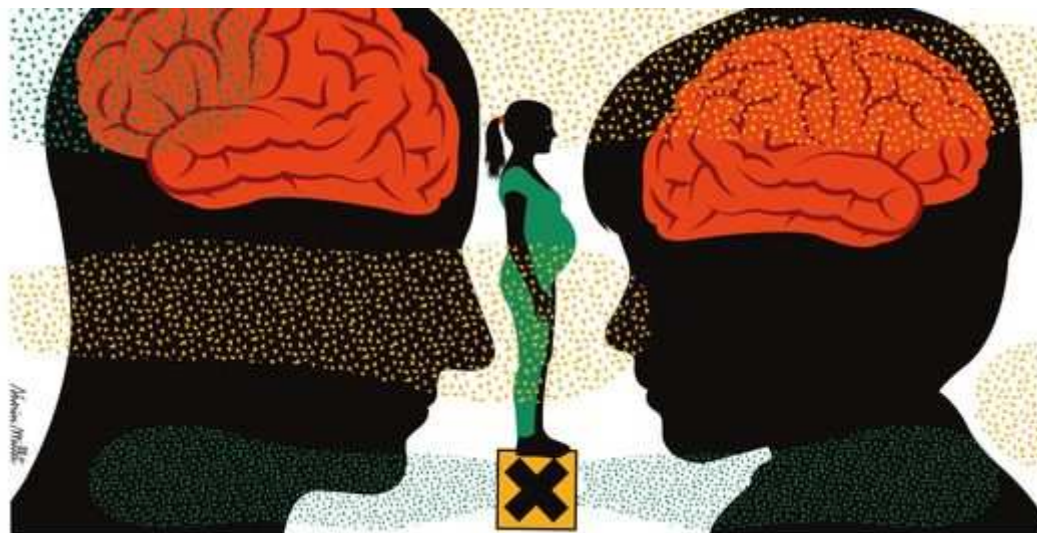


La pollution met en danger le cerveau

Le Monde.fr | 10.12.2014 à 20h40 • Mis à jour le 11.12.2014 à 13h22 |

Par **Stéphane Foucart** (journaliste/stephane-foucart/)



| Séverin Millet

Des enfants exposés in utero à des niveaux élevés de deux phtalates présentent en moyenne un quotient intellectuel (QI) inférieur de plus de six points à celui d'enfants moins exposés. Cette conclusion préoccupante est le fruit d'une étude au long cours, conduite par des chercheurs de l'université Columbia (New York), et publiée mercredi 10 décembre dans la revue *PLoS One*.

Les phtalates sont des plastifiants présents dans de nombreux produits courants – objets en PVC, textiles imperméables, cuirs synthétiques, mais aussi rouges à lèvres et à ongles, bombes de laque ou certains shampooings. Ils sont interdits dans les jouets, en Europe comme aux Etats-Unis, mais rien n'est fait pour éviter l'exposition des femmes enceintes.

L'étude a porté sur 328 New Yorkaises, dont l'urine a été analysée au cours du troisième trimestre de grossesse pour y mesurer la concentration en quatre phtalates. Les tests de QI ont été réalisés auprès de leurs enfants à l'âge de sept ans. Pour les 25 % de ceux nés de mères dont les taux de DnBP et DiBP étaient les plus élevés, le QI était respectivement de 6,6 et 7,6 points inférieur à celui du quart des enfants dont la mère montrait la concentration la plus basse de ces deux phtalates. L'étendue des concentrations n'avait rien d'inhabituel et se situait dans l'échelle de celles mesurées au niveau national par les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC).

« Ampleur troublante »

« *L'ampleur de ces différences de QI est troublante, note Robin Whyatt, qui a dirigé l'étude. Une baisse de six ou sept points pourrait avoir des conséquences substantielles sur la réussite scolaire et le potentiel professionnel de ces enfants.* »

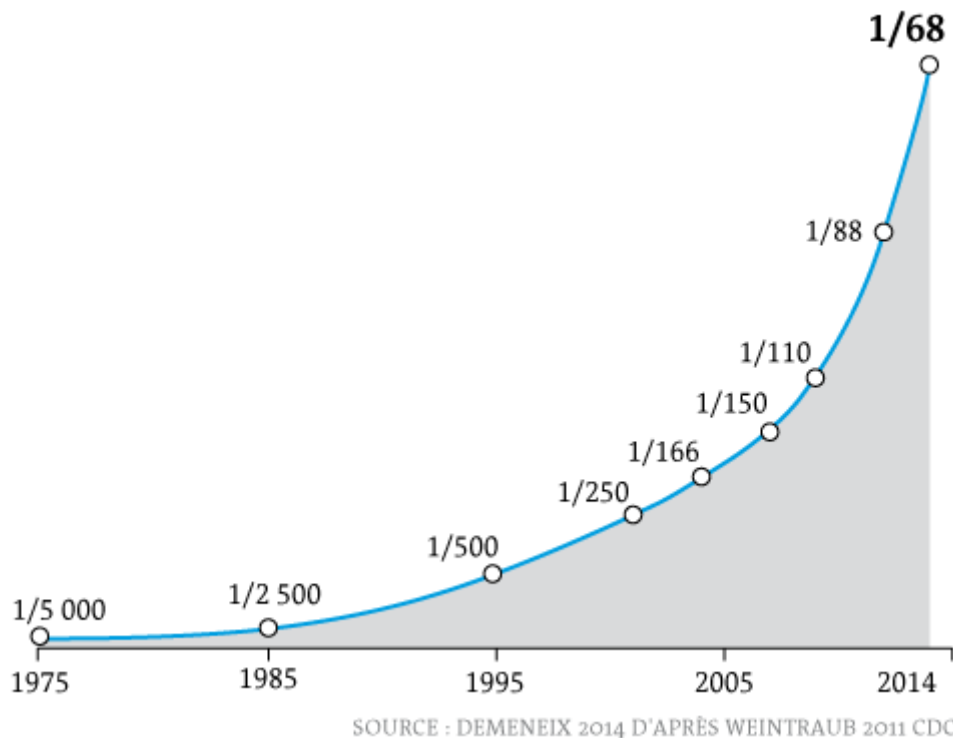
Cette étude n'est que la dernière en date d'un corpus toujours plus vaste de travaux qui pointent l'impact sur le développement cérébral de différents polluants, au premier titre desquels figurent les perturbateurs endocriniens. La montée de l'incidence de l'autisme pourrait être l'un des symptômes de l'imprégnation de la population – notamment de l'enfant à naître – par ces produits chimiques.

De toutes les maladies non transmissibles, l'autisme est l'une de celles dont la fréquence augmente le plus rapidement. Si vite qu'il est même difficile d'y croire. En mars, les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) américains, l'équivalent de notre Institut de veille sanitaire (InVS), rendaient publiques les dernières estimations de la prévalence des troubles du spectre autistique chez les garçons et les filles de 8 ans aux Etats-Unis. Selon ces chiffres, un enfant sur 68 est désormais touché par cet ensemble de maladies du développement, regroupant l'autisme profond, les syndromes de Rett et d'Asperger, etc.

Augmentation quasi exponentielle

Le plus impressionnant n'est pas tant le chiffre lui-même, que la rapidité de son évolution : il est supérieur de 30 % à celui publié seulement deux ans auparavant (un enfant sur 88) par le même réseau de surveillance mis en place par les CDC, et a plus que doublé en moins d'une décennie. Au cours des vingt dernières années, les données américaines suggèrent une augmentation quasi-exponentielle de ces troubles, aujourd'hui diagnostiqués « *vingt à trente fois plus* » que dans les années 1970, selon le rapport des CDC. 40 % de ces enfants dépistés aux Etats-Unis présentent un quotient intellectuel (QI) inférieur à 70.

D'autres troubles neuro-comportementaux sont également en forte croissance ces dernières années. Outre-Atlantique, l'hyperactivité et les troubles de l'attention touchaient, selon les chiffres des CDC, 7,8 % des enfants entre 4 et 17 ans en 2003. Ce taux est passé à 9,5 % en 2007, puis à 11 % en 2011. Par comparaison, en France, leur fréquence est estimée entre 3,5 et 6 % pour les 6-12 ans.



| Demeneix 2014 d'après Weintraub 2011 CDC

Aux États-Unis, un enfant sur six est concerné par un trouble du développement (troubles neuro-comportementaux, retard mental, handicaps moteurs, etc.).

Dans un ouvrage scientifique tout juste publié (*Losing Our Minds. How Environmental Pollution Impairs Human Intelligence and Mental Health*, Oxford University Press, 2014) Barbara Demeneix, directrice du département Régulations, développement et diversité moléculaire du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), soutient que cette augmentation rapide de la fréquence des troubles neurocomportementaux est, en grande partie, le résultat de l'exposition de la population générale à certaines pollutions chimiques diffuses – en particulier les femmes enceintes et les jeunes enfants.

Selon la biologiste, cette situation n'est, en outre, que la part émergée d'un problème plus vaste, celui de l'érosion des capacités cognitives des nouvelles générations sous l'effet d'expositions toujours plus nombreuses à des métaux lourds et à des substances chimiques de synthèse. Le sujet est, ces dernières années, au centre de nombreuses publications scientifiques. Philippe Grandjean, professeur de médecine environnementale (université Harvard, université du Danemark-Sud), l'une des figures de la discipline et auteur d'un livre sur le sujet (*Only One Chance. How Environmental Pollution Impairs Brain Development – and How to Protect the Brains of the Next Generation*, Oxford University Press, 2013), va jusqu'à évoquer une « fuite chimique des cerveaux ».

La thyroïde en cause

« L'augmentation de la fréquence de l'autisme que l'on mesure ces dernières années est telle qu'elle ne peut pas être attribuée à la génétique seule et ne peut être expliquée sans faire intervenir des facteurs environnementaux, dit Barbara Demeneix. De meilleurs diagnostics et une meilleure information des médecins et des familles permettent certainement d'expliquer une part de cette augmentation, mais en aucun cas la majorité. » Et ce d'autant plus que les critères diagnostiques utilisés par les CDC sont demeurés identiques entre 2000 et 2013. « En France et en Europe, il n'existe pas de suivi historique de la prévalence de ces troubles aussi précis qu'aux Etats-Unis, mais il est vraisemblable qu'on assiste aussi à une augmentation de leur incidence », ajoute Barbara Demeneix.

Autre argument fort suggérant que l'augmentation de fréquence de l'autisme ne relève pas d'un biais de mesure : le sexe-ratio est constant. Les garçons sont toujours cinq fois plus touchés que les filles. Or, si l'accroissement constaté était artéfactuel, une modification du sexe-ratio aurait de grandes chances d'être observée.

Comment expliquer une telle épidémie ? Pour la biologiste française, l'une des causes majeures est la prolifération de molécules de synthèse capables d'interférer avec le fonctionnement de la glande thyroïde. « Depuis de nombreuses années, mon travail consiste à comprendre comment un têtard devient une grenouille. Les molécules-clés de ce processus sont les hormones thyroïdiennes, qui jouent un rôle crucial dans les transformations lourdes du développement, explique Barbara Demeneix. En cherchant à comprendre comment ces hormones agissent dans la métamorphose du têtard, je me suis posé le même type de questions sur leur importance dans le développement du cerveau humain. »

[Lire aussi : Pollution : « L'intelligence des prochaines générations est en péril » \(/sciences/article/2014/12/01/pollution-l-intelligence-des-prochaines-generations-est-en-peril_4532272_1650684.html\)](#)

Les hormones thyroïdiennes sont connues pour moduler l'expression des gènes pilotant la formation de structures cérébrales complexes comme l'hippocampe ou le cortex cérébelleux. « Nous savons avec certitude que l'hormone thyroïde joue un rôle pivot dans le développement du cerveau, précise le biologiste Thomas Zoeller, professeur à l'université du Massachusetts à Amherst et spécialiste du système thyroïdien. D'ailleurs, la fonction thyroïdienne est contrôlée sur chaque bébé né dans les pays développés et la plupart des pays en développement, ce qui montre le niveau de certitude que nous avons dans ce fait. Pourtant, malgré le fait que de nombreuses substances chimiques ayant un impact documenté sur

la thyroïde soient en circulation, les autorités sanitaires ne font pas toujours le lien avec l'augmentation des troubles neurocomportementaux. »

Dans *Losing Our Minds*, Barbara Demeneix montre que la plupart des substances connues pour leur effet sur le développement du cerveau interfèrent bel et bien avec le système thyroïdien. Ces molécules ne sont pas toutes suspectées d'augmenter les risques d'autisme, mais toutes sont susceptibles d'altérer le comportement ou les capacités cognitives des enfants exposés in utero, ou aux premiers âges de la vie. C'est le cas des PCB (composés chlorés jadis utilisés comme isolants électriques, lubrifiants, etc.), de certaines dioxines (issues des processus de combustion), de l'omniprésent bisphénol A, des PBDE (composés bromés utilisés comme ignifuges dans l'électronique et les mousses des canapés), des perfluorés (utilisés comme surfactants), des pesticides organophosphorés, de certains solvants, etc.

« Le travail de Barbara Demeneix est très important, estime la biologiste Ana Soto, professeur à l'université Tufts à Boston (Etats-Unis) et titulaire de la chaire Blaise Pascal 2013-2014 de l'École normale supérieure. Elle a conduit un travail bibliographique considérable et c'est la première fois que l'ensemble des connaissances sont rassemblées pour mettre en évidence que tous ces perturbateurs endocriniens, mais aussi des métaux lourds comme le mercure, sont capables de perturber le fonctionnement du système thyroïdien par une multitude de processus. »

Substances très nombreuses

Les composés bromés peuvent inhiber l'absorption d'iode par la thyroïde qui, du coup, produit moins d'hormones. Les molécules chlorées peuvent en perturber la distribution dans les tissus. Le mercure, lui, peut inhiber l'action des enzymes qui potentialisent ces mêmes hormones... Lorsqu'une femme enceinte est exposée à ces substances, son fœtus l'est également et, explique Barbara Demeneix, *« le risque est important que la genèse de son cerveau ne se fasse pas de manière optimale »*. Pour limiter au mieux les effets de ces substances, la biologiste insiste sur la nécessité d'un apport d'iode conséquent – absent du sel de mer – aux femmes enceintes, garant de leur bon fonctionnement thyroïdien.

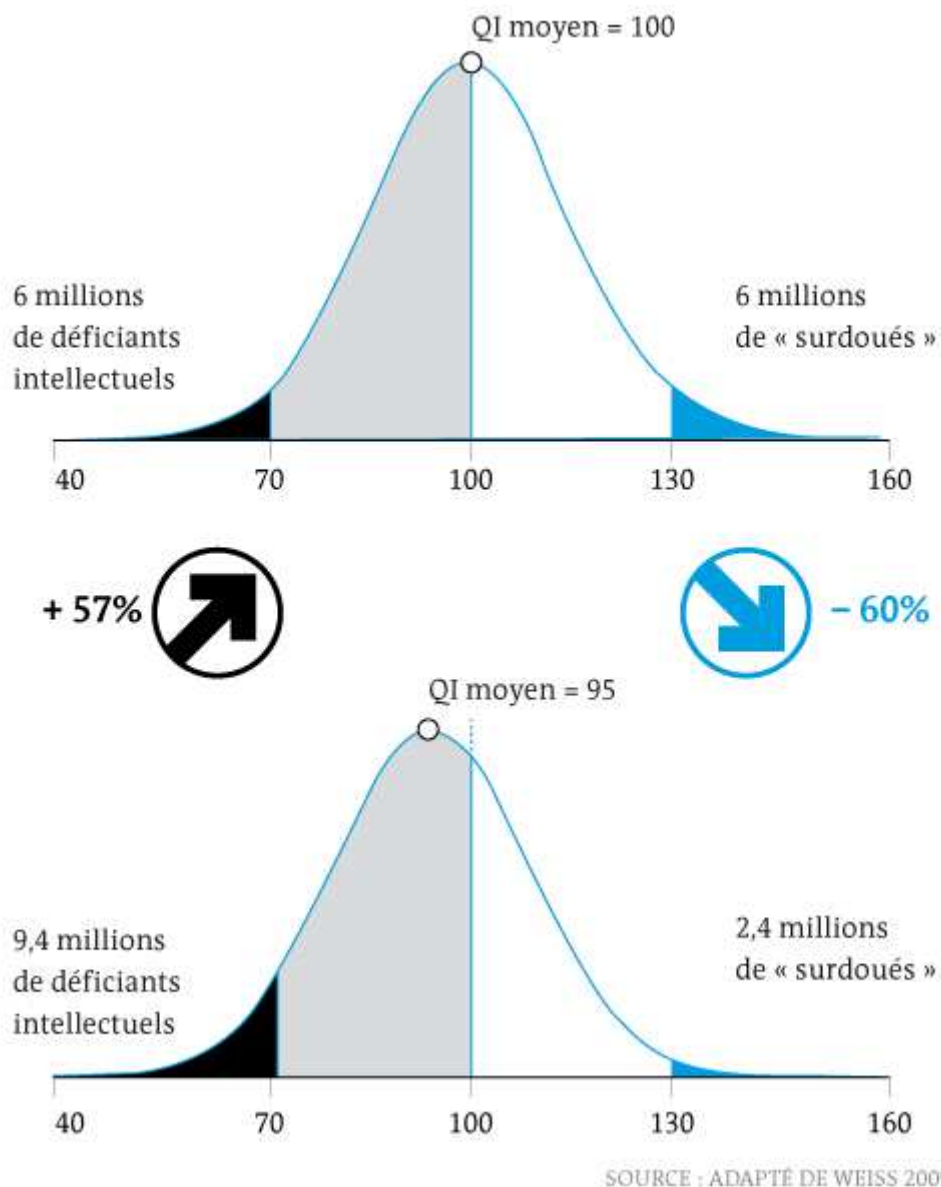
Le problème est que les substances susceptibles de perturber ces processus sont très nombreuses. *« Les chimistes manipulent des phénols auxquels ils ajoutent des halogènes comme le brome, le chlore ou le fluor, explique Barbara Demeneix. Or les hormones thyroïdiennes sont composées d'iode, qui est aussi un halogène. Le résultat est que nous avons mis en circulation des myriades de substances de synthèse qui ressemblent fort aux hormones thyroïdiennes. »*

Les scientifiques engagés dans la recherche sur la perturbation endocrinienne estiment en général que les tests mis en œuvre pour détecter et réglementer les substances mimant les hormones humaines sont insuffisants. D'autant plus que les effets produits sur les capacités cognitives sont globalement discrets. « *Si le thalidomide [médicament retiré dans les années 1960] avait causé une perte de 10 points de quotient intellectuel au lieu des malformations visibles des membres [des enfants exposés in utero via leur mère], il serait probablement encore sur le marché* », se plaisait à dire David Rall, ancien directeur de l'Institut national des sciences de la santé environnementale américain (NIEHS).

Lire aussi : Pollution : les coûts faramineux de la perte de QI

[\(/sciences/article/2014/12/01/pollution-les-couts-faramineux-de-la-perte-de-qi_4532268_1650684.html\)](#)

L'érosion du quotient intellectuel de même que les troubles neurocomportementaux comme l'hyperactivité et les troubles de l'attention ou l'autisme « *sont le talon d'Achille du système de régulation, souligne le biologiste Thomas Zoeller. Ce sont des troubles complexes, hétérogènes et aucun biomarqueur caractéristique ne peut être identifié. Du coup, il y a beaucoup de débats sur la "réalité" de l'augmentation de leur incidence. Ce genre de discussions ne décide pas les agences de régulation à être pro-actives, en dépit du fait que l'incidence des troubles du spectre autistique augmente si rapidement que nous devrions tous en être inquiets.* »



| Demeneix 2014 d'après Weiss 2009.

L'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), l'organisme intergouvernemental chargé d'établir les protocoles de test des substances chimiques mises sur le marché, a cependant appelé, fin octobre, au développement de nouveaux tests susceptibles de mieux cribler les molécules interférant avec la thyroïde. Et ce, avec « *une très haute priorité* ».

L'affaire ne concerne pas uniquement l'intelligence des prochaines générations mais leur santé au sens large. « *Les épidémiologistes remarquent depuis longtemps que les gens qui ont un quotient intellectuel élevé vivent plus longtemps, et ce même lorsqu'on corrige des effets liés à la classe sociale*, dit Barbara Demeneix. Or selon la théorie de l'origine développementale des maladies, notre santé dépend en partie de la manière dont nos tissus se sont développés au cours de notre vie intra-utérine. Les facultés cognitives pourraient ainsi être une sorte de marqueur des expositions *in utero* et pendant la petite enfance à des

agents chimiques : avoir été peu exposé signifierait un quotient intellectuel élevé et, du même coup, une plus faible susceptibilité aux maladies non transmissibles. »



(/journaliste/stephane-foucart/) **Stéphane Foucart** (/journaliste/stephane-foucart/)

Suivre

Journaliste au Monde

DISCUSSION

Qu'êtes-vous prêt à faire pour réduire de façon durable la pollution de l'air ?

