



# Menace sur le cerveau

Agir pour protéger notre santé contre les produits chimiques qui menacent le développement cérébral de l'enfant



L'auteur du présent rapport est CHEM Trust, organisme à but non lucratif britannique qui agit aux niveaux britannique, européen et international pour protéger la santé humaine et les écosystèmes des pollutions chimiques.

CHEM Trust s'intéresse en particulier aux perturbateurs endocriniens, aux effets des mélanges de substances et au rôle des expositions chimiques qui surviennent lors des premières étapes de la vie humaine et animale.

CHEM Trust travaille avec des scientifiques, acteurs de la protection de l'environnement, du monde médical et politique pour améliorer le dialogue sur le rôle des effets néfastes des produits chimiques sur la santé humaine et les écosystèmes et pour construire une large coalition pour améliorer les politiques de gestion et la réglementation des produits chimiques.

Pour en savoir plus : [www.chemtrust.org.uk](http://www.chemtrust.org.uk)

Pour télécharger le rapport : [www.chemtrust.org.uk/brain](http://www.chemtrust.org.uk/brain)

[@CHEMTrust](https://twitter.com/CHEMTrust)

## Les auteurs

La revue de littérature scientifique a été réalisée par un consultant expérimenté spécialiste des politiques des produits chimiques, le Dr Maricel V Maffini, et a été validée par deux éminents scientifiques du domaine, le Pr Barbara Demeneix (Laboratoire d'Evolution des Régulations endocriniennes, CNRS, Paris) et le Pr Philippe Grandjean (Département de Médecine environnementale, University of Southern Denmark, Danemark & Département de santé environnementale, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA), qui contribue également à la rubrique Q&A. Les recommandations politiques et les conseils pour les particuliers ont été rédigés par le Dr Michael Warhurst et le Dr Ninja Reineke de CHEM Trust, sur la base de l'état de la science, d'avis scientifiques et de leur expérience de plus de deux décennies de suivi de la réglementation chimique.

Le Dr Maffini est un consultant indépendant basé dans le Maryland, USA. Elle possède plus de 20 ans d'expérience de recherche en carcinogénèse, en biologie de la reproduction et sur les perturbateurs endocriniens. Elle est l'auteure de nombreux articles publiés dans des revues à comité de lecture, dont *Brain drain : the cost of neglected responsibilities in evaluating cumulative effects of environmental chemicals* en 2014, ainsi que des revues et chapitres d'ouvrages. Elle travaille actuellement sur la santé environnementale et la sécurité chimique, et s'intéresse particulièrement aux substances chimiques dans l'alimentation, l'évaluation de risques et les politiques scientifiques. Elle a récemment occupé le poste de Senior Scientist au sein du US Natural Resources Defense Council, et a auparavant travaillé comme Professeur Assistant en Recherche au sein de la Tuft University School of Medicine.

## Remerciements

CHEM Trust remercie pour ce soutien



Photos de couverture : Shutterstock.com Clockwise from top left: Studio Romantic; Oksana Kuzmina; Halfpoint; st.noon; Photographee.eu; Sebastian Kaulitzki; WorldWide; Tatyana Vyc

# 1 Table of contents

<b>1</b>	<b>Table of contents</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Executive summary</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>A summary of the science</b>	<b>7</b>
4.1	Brain development is uniquely vulnerable to disruption	9
4.2	Health consequences of impaired brain development	10
4.3	From womb to tomb: What and where are these chemicals?	11
4.4	How can developmental neurotoxic chemicals affect children?	15
4.5	The failure of regulations to properly control DNT chemicals	17
4.6	Chemical safety testing that doesn't adequately consider DNT properties	18
4.7	A failure in the assessment of the risk of DNT effects	20
4.8	The cost of failure	21
<b>5</b>	<b>Two top scientists answer our questions about DNT</b>	<b>22</b>
5.1	Review of report	22
5.2	Prof Barbara Demeneix	22
5.3	Prof Philippe Grandjean	26
<b>6</b>	<b>EU Policy context and recommendations</b>	<b>29</b>
6.1	EU Policy context	29
6.2	Recommendations	29
<b>7</b>	<b>What can you do to reduce your exposure?</b>	<b>33</b>
7.1	Food	33
7.2	Dust	34
7.3	Asking companies	34
7.4	Finding out about chemicals	35
7.5	Other sources of advice about avoiding hazardous chemicals	35
<b>8</b>	<b>Glossary</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>References</b>	<b>39</b>

# Synthèse du rapport

Des données scientifiques montrent que des milliers de personnes ont été exposées à des substances chimiques aujourd'hui interdites, comme le plomb et les PCB, à des niveaux suffisamment élevés pour impacter leur développement cérébral. Ce rapport montre que des produits chimiques toujours largement utilisés au quotidien seraient également toxiques pour le neuro-développement. En outre, le rapport identifie également des lacunes importantes de connaissances des impacts d'autres substances chimiques sur le développement cérébral. Il établit également une réalité dérangeante : nous sommes constamment exposés à un cocktail de substances chimiques, que les réglementations actuelles négligent singulièrement.

En juin 2007, CHEM Trust publiait " Ces produits chimiques qui menacent nos enfants ",<sup>1</sup> une étude qui s'inquiétait des impacts de produits chimiques sur le développement cérébral des enfants. Près de dix ans plus tard, CHEM Trust revient sur le sujet avec un rapport comprenant les contributions de deux éminents spécialistes du domaine,

“ Dans l'UE, les niveaux d'exposition à plusieurs neurotoxiques sont supérieurs à ceux qui ont été associés à des effets néfastes sur le développement cérébral.” Philippe Grandjean

les professeurs Barbara Demeneix (Laboratoire Evolution des régulations endocriniennes, CNRS, Paris) et Philippe Grandjean (Département de médecine environnementale, University of Southern Denmark, Danemark & Département de santé environnementale, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA) qui ont également validé le rapport.

## Notre cerveau et son développement

Notre cerveau est extrêmement complexe, puisqu'il est constitué de plus de 85 milliards de neurones, qui ont grandi, se sont développés et interconnectés entre eux au cours de notre vie. Le cerveau est l'organe dont la période de développement est la plus longue, avec des phases initiales de division cellulaire et de création des neurones, dont la migration a lieu entre les premières heures suivant la fertilisation et pendant toute la période de développement fœtal. Le développement cérébral ne s'arrête pas pour autant à la naissance – c'est vers l'âge de 20 ans que nos neurones atteignent leur maturité, entourés de leur gaine de myéline.

Au cours de ce processus complexe de développement, des messagers chimiques et d'autres éléments agissent pour assurer la bonne marche du développement. Le système hormonal thyroïdien et intimement impliqué dans le développement et les fonctions cérébrales, il est pourtant bien établi qu'il peut être perturbé – par exemple en cas de manque d'iode (essentiel pour l'hormone thyroïdienne) ou par certains produits chimiques. Dans la

“ Le rapport commandé par CHEM Trust sur les expositions à des neurotoxiques en période de développement et leurs conséquences sur le cerveau fournit une excellente revue de la littérature.” Barbara Demeneix

majorité des cas, des perturbations du processus de développement entraînent des déficits permanents. La complexité du développement et des fonctions cérébrales fait que les déficits peuvent être très subtils, allant de petites pertes de QI, handicaps plus ou moins graves tels que l'autisme ou encore d'autres pathologies dont les critères de diagnostic ne sont pas totalement établis.

<sup>1</sup> <http://www.chemtrust.org.uk/wp-content/uploads/neurotoxbriefing.pdf>

## Perturbation du développement cérébral par des produits chimiques

Nous sommes tous exposés au cours de la vie courante à des centaines de produits chimiques de synthèse, issus d'objets du quotidien comme le mobilier, les emballages et les vêtements. Beaucoup de ces produits chimiques n'auront pas d'effets négatifs sur nous, mais on a aujourd'hui la certitude que certains sont capables de perturber le développement normal de notre cerveau. Des produits chimiques neurotoxiques avérés comme le plomb, les PCB et le mercure ont été rejoints par d'autres dont les effets neurotoxiques ont été identifiés plus récemment, et qui sont présents dans des produits du quotidien.

Les inquiétudes concernent également des produits chimiques similaires à d'autres dont l'usage a été restreint, mais qui sont toujours utilisés en raison du manque d'information suffisante sur leurs effets toxiques. Les connaissances sont encore plus lacunaires sur des milliers d'autres produits d'usage courant, qui n'ont même pas fait l'objet de tests de neurotoxicité.

Les expositions chimiques sont si ubiquitaires que les experts ont reconnu que les enfants sont nés « pré-pollués ». Les sociétés scientifiques représentant des pédiatres et gynécologues-obstétriciens<sup>2</sup> ne cessent de mettre en garde sur les effets qu'une exposition à la fois chronique et aiguë aux substances chimiques tels que les pesticides ou les perturbateurs endocriniens ont sur les maladies chroniques

Le rapport fait état d'un niveau de preuves élevé sur la neurotoxicité des produits chimiques et groupes suivants :

- **Le bisphénol A**, une substance chimique utilisée auparavant dans les biberons, restreinte dans le contact alimentaire en France et actuellement en cours d'interdiction dans les tickets thermiques dans l'Union européenne (UE), mais toujours utilisée dans les revêtements internes des boîtes de conserve et d'autres plastiques en polycarbonate. D'autres substances similaires inquiètent également, à l'image du BPS (bisphénol S).
- **Les retardateurs de flammes bromés**, un groupe de produits chimiques présents dans le mobilier, l'électronique et les matériaux de construction. Les preuves d'effets sur le développement neurologique sont les plus fortes pour le groupe des PBDE (polybromodiphényléthers), qui sont déjà interdits ou quasiment interdits dans l'UE, mais qu'on retrouve dans le mobilier de nos maisons et dans les poussières. D'autres retardateurs de flammes bromés, dont on soupçonne des effets similaires aux PBDE sont également retrouvés dans les poussières et les échantillons sanguins chez l'être humain.
- **Les phtalates**, un groupe de produits chimiques utilisés comme plastifiants du PVC et d'autres produits. Certains produits de ce groupe sont interdits dans l'UE, mais de nombreux autres sont toujours autorisés.

<sup>2</sup> Appel de la Fédération Internationale des Gynécologues-Obstétriciens, octobre 2015, [http://www.projetnesting.fr/IMG/pdf/octobre\\_2015\\_appel\\_de\\_la\\_figo\\_pollutions\\_chimiques.pdf](http://www.projetnesting.fr/IMG/pdf/octobre_2015_appel_de_la_figo_pollutions_chimiques.pdf)

“ Un certain nombre de produits chimiques peuvent interférer avec le développement cérébral précoce, et de telles pertes cérébrales sont irréversibles.” Philippe Grandjean

“ Aujourd'hui, l'exposition à des produits chimiques atteint des niveaux sans précédent. Elle est à la fois multiple, ubiquitaire, et débute dès la conception.” Barbara Demeneix

• **Les composés perfluorés et polyfluorés (PFC)**, utilisés dans les revêtements antiadhésifs ou les vêtements respirants, sont une grande famille de produits chimiques, dont quelques-uns sont en cours de restriction par l'UE. Des éléments montrent que certains PFC peuvent perturber l'action de l'hormone thyroïdienne. Les PFC sont très persistants dans l'environnement, et beaucoup d'entre eux peuvent s'accumuler dans notre organisme – on les retrouve dans notre sang.

• **Le perchlorate** est un contaminant alimentaire, lié à l'usage de certains engrais et de solutions d'hypochlorite, et connu pour ses effets de perturbation du système thyroïdien.

## Sommes-nous protégés ?

L'Union européenne dispose de la réglementation la plus élaborée au monde en matière de contrôle des produits chimiques. Cependant le système a des points faibles notoires :

- Les informations sur la sécurité de chaque produit chimique sont souvent inappropriées, quand il ne s'agit pas de manque d'informations sur les effets sur le développement neurologique.
- Les processus d'interdiction des produits chimiques sont trop lents, et les restrictions mises en place sont souvent insuffisantes en raison de lobbyings industriels.
- Les produits chimiques sont ciblés un par un, donc un produit chimique peut très bien voir son usage restreint mais des substances très similaires continuer d'être utilisées.
- Dans la réalité, nous sommes exposés à des cocktails de substances, mais les réglementations sont conçues comme si nous étions exposés à un seul produit, alors que de nombreux scientifiques ont montré les effets de mélanges de substances chimiques sur notre organisme.

“ Sur la base de cas d'empoisonnement chez l'humain, nous connaissons au moins 200 produits chimiques qui peuvent pénétrer dans notre cerveau et endommager les cellules nerveuses... Je suis d'avis que chacun d'entre eux peut aussi porter atteinte au développement cérébral, potentiellement à des niveaux bien plus faibles que ceux qui causent des effets chez l'adulte. Près de la moitié de ces produits chimiques sont d'usage courant... et représentent donc un fort potentiel d'expositions.” Philippe Grandjean

## Recommandations

Il est clair que nos enfants ne sont actuellement pas protégés contre les produits chimiques qui interfèrent avec le développement cérébral. Nous proposons une série de mesures qui pourraient améliorer la situation, dont :

- Agir plus vite pour interdire les produits chimiques préoccupants, y compris en agissant sur des groupes de substances similaires, et pas seulement ceux sur lesquels nous avons le plus d'informations.
- Assurer que tout test de produits chimiques inclut l'évaluation d'effets sur le développement neurologique.
- Assurer une meilleure identification et réglementation des produits et substances neurotoxiques.
- Assurer que tous les usages des produits chimiques sont réglementés de manière adéquate ; par exemple on constate un manque de réglementation effective des produits chimiques dans les papiers, cartons, encres, colles et revêtements utilisés en contact alimentaire (globalement les emballages alimentaires).
- Des efforts doivent être faits pour éviter les retardateurs de flammes autant que possible. En particulier, le Royaume-Uni et l'Irlande devraient retirer le test de la flamme de bougie, qui n'est pas nécessaire dans le reste de l'Europe.

Enfin, il est important de noter que les réglementations de l'UE contrôlent un nombre important de substances chimiques préoccupantes, et que la réglementation européenne fournit des outils pour faire face à ces problèmes.

En outre, si seule une réglementation appropriée peut garantir une protection complète contre les produits chimiques, le rapport contient un chapitre avec des conseils pour réduire votre exposition et celle de votre famille au quotidien.

“ La génération actuelle à la responsabilité de sauvegarder les cerveaux du futur.”  
Philippe Grandjean

# Chemical threat to brain development

