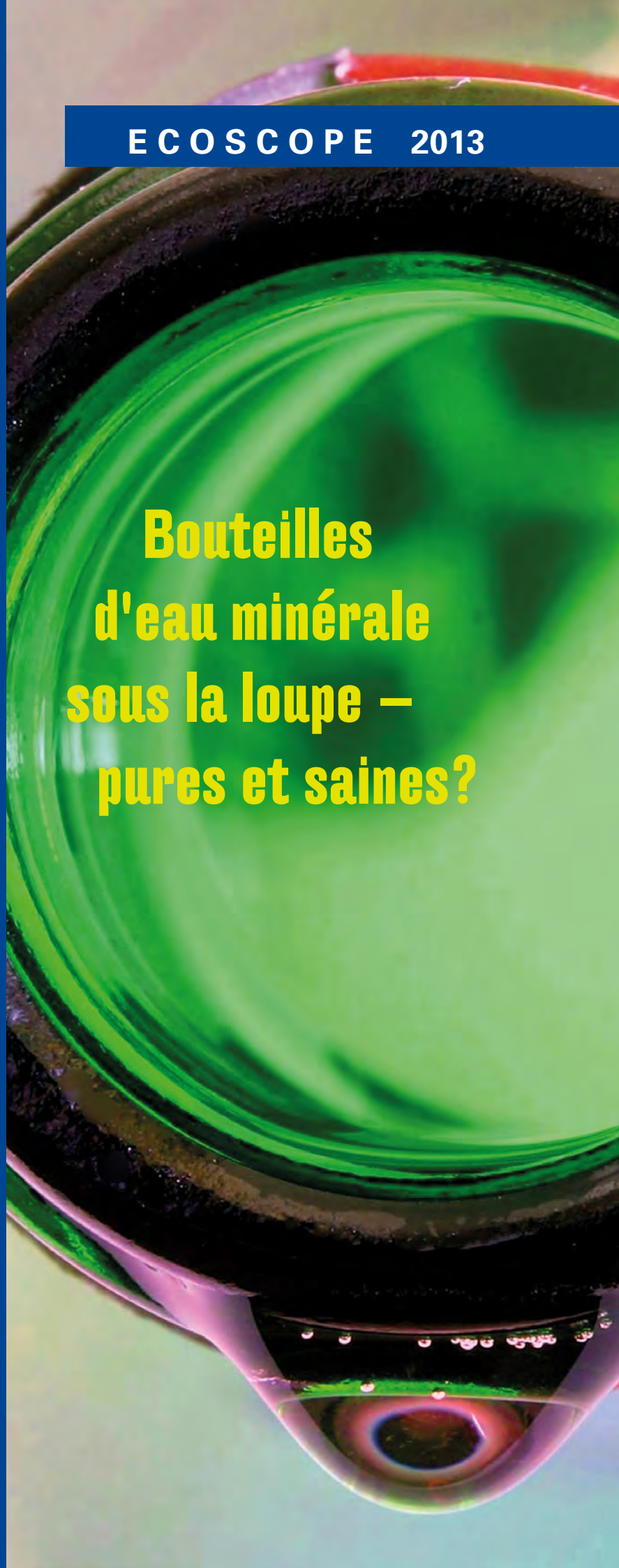


EECOPPE

REVUE DES MÉDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

ECOSCOPE 2013

**Bouteilles
d'eau minérale
sous la loupe –
pures et saines?**



SOMMAIRE

Editorial Stephanie Fuchs, rédactrice	3
Test de bouteilles d'eau minérale: une sur deux est contaminée Martin Forter et Stephanie Fuchs, MfE	4
Emballages en plastique – quels résidus dans l'eau? Dr Manfred Tacker, Vienne	12
Révision de la législation relative à l'eau potable Pierre Studer, Office fédéral de la santé publique (OFSP)	15
Analyse de l'eau: la détection et la mesure des traces organiques Jean-Louis Walther, Courtedoux	18
Polluants chimiques dans le lait humain – recherche et impact PD Dr Margret Schlumpf, Université de Zurich	21
Nouvelles du secrétariat central	25
À propos d'ECOSCOPE – un au revoir et un bonjour	26
À commander: Cartes de rendez-vous et formulaires d'ordonnance	27
La dernière	28

«RÉSEAU DE CONSEIL EN MÉDECINE ENVIRONNEMENTALE»

La permanence téléphonique de dr med. Edith Steiner, cheffe de projet, est opérationnelle.

Mercredi de 9 h à 11 h.

Tél. 052 620 28 27

umweltberatung.aefu@bluewin.ch

RAPPORT ANNUEL – LES MfE EN 2012

Une protection insuffisante en cas de catastrophe nucléaire; le nouveau guide MfE pour les appareils; le forum Médecine & Environnement; le conseil en médecine environnementale et la problématique des champs électromagnétiques sont quelques-uns des axes de travail des MfE en 2012. Lire le rapport détaillé des travaux des MfE sur www.aefu.ch/association.



Bien se chauffer tout en économisant de l'énergie, c'est possible. Téléchargez le nouveau guide MfE informatif et accessible: www.aefu.ch. La solution pour savoir quand faire des travaux de rénovation, quels systèmes installer, comment procéder, et où trouver un conseil indépendant.

EDITORIAL

Chère lectrice, cher lecteur,

Nous vous invitons dans ce numéro à découvrir les substances que vous consommez peut-être, en buvant un verre d'eau minérale. Et nous publions quatre contributions en lien avec la conférence des MfE sur l'eau, qui a eu lieu le 6 juin 2013 au Landhaus de Soleure («Trübe Aussichten für klares Wasser?»).

La population suisse consomme chaque année 900 millions de litres d'eau minérale. Entre 1990 et 2009 cette consommation est passée de 44 à 113 litre par habitant. La publicité de certains fabricants semble donc porter ses fruits. Ils évoquent l'eau minérale comme un produit entièrement naturel, vivifiant, sain, parfaitement pur. Et les consommatrices et consommateurs devraient pouvoir se fier à ces déclarations.

Or les analyses menées par les MfE et l'association environnementale «Pingwin Planet» sur des bouteilles d'eau minérale décèlent une série de substances étrangères dans la moitié des échantillons de notre test. Deux des bouteilles outrepassent même la valeur de tolérance légale pour un composé de phénol. Que les concentrations de perturbateurs endocriniens et de substances bioaccumulables décelées dans d'autres bouteilles restent faibles n'est pas vraiment rassurant. Ces substances ne devraient pas se trouver dans les eaux minérales. Proposer une eau propre n'est d'ailleurs pas impossible, comme le prouve notre dossier (cf. p. 4 ss.).

Il est difficile de se prononcer sur la provenance des substances décelées dans une partie des bouteilles analysées. L'emballage de l'eau conditionnée est évidemment soupçonné d'être la source des impuretés. Or les bouteilles de verre et de PET semblent rarement à l'origine de cette contamination (cf. article Tacker p. 12 ss.). Les éléments à mettre en

cause sont plutôt les procédés avant et lors de l'embouteillage, et les bouchons de bouteille.

En Suisse c'est l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) qui est responsable de la fixation des normes légales pour l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale afin de «garantir la distribution d'une eau potable qui ne met pas en danger la santé des consommateurs» (www.bag.admin.ch). L'OFSP fixe notamment les valeurs de tolérance et les valeurs limites pour les substances étrangères. Ces valeurs limites sont en cours de réévaluation dans le cadre d'une révision de loi (cf. article Studer p. 15 ss.). C'est là une question éminemment politique, car si l'assouplissement d'une valeur limite ne semble pas intéressant pour les consommatrices et consommateurs, il n'en va peut-être pas de même pour les producteurs d'eau minérale. L'appréciation de la qualité de l'eau dépend directement de la méthode d'analyse. Pour déterminer la concentration totale en substances étrangères, il faut mener des screenings exigeants. Seul ce type d'analyse permet de déceler et de saisir la diversité des substances étrangères éventuellement présentes (cf. article Walther p. 18 ss.).

La dernière contribution de ce numéro traite de l'impact des polluants environnementaux à effet endocrinien, génotoxique ou neurotoxique, que l'organisme humain absorbe en partie par l'eau consommée (cf. article Schlumpf p. 21 ss.). Ces substances affectent déjà l'enfant à naître, particulièrement vulnérable, et se transmettent au nourrisson lors de l'allaitement.

Ce seul fait devrait pousser les milieux politiques à n'approuver que les régulations les plus strictes pour l'eau (conditionnée ou non) et tous les autres aliments.

Stephanie Fuchs, rédactrice

TEST DE BOUTEILLES D'EAU MINÉRALE

UNE SUR DEUX EST CONTAMINÉE

Martin Forter et Stephanie Fuchs, MfE

Les MfE et «Pingwin Planet» ont fait analyser dix bouteilles d'eau minérale. La moitié est contaminée ou fortement contaminée. Certaines contiennent des perturbateurs hormonaux et des substances neurotoxiques ou bioaccumulables. Deux bouteilles de verre de la marque «Badoit»¹ dépassent même nettement une valeur de tolérance fixée par les autorités. Mais trois des bouteilles d'eau minérale examinées ne présentent aucune contamination – tout comme l'eau potable bernoise.

L'eau minérale – toute de fraîcheur et de pureté, comme l'assurent certains fabricants? Pas si sûr. Les Médecins en faveur de l'Environnement (MfE) et l'association environnementale «Pingwin Planet» ont reçu des indications mettant en cause la qualité de certaines eaux minérales. En janvier 2013, nous avons donc acheté dix bouteilles d'eau minérale en verre et en PET, de fabricants régionaux et internationaux. A titre de comparaison, nous avons aussi pris un échantillon d'eau potable bernoise. Deux laboratoires, «abl analytics SA» à Neuchâtel et «ENVIREAU» à Courtedoux (JU), ont mené des analyses notamment chromatographiques

GC-MS (screening, cf. encadré) sur ces échantillons. La qualité de la méthodologie des analyses par screening a été confirmée par le Prof. Michael Oehme, de l'institut de chimie analytique appliquée (Institut für angewandte analytische Chemie) à Niederteufen (AR). Résultat, cinq des dix bouteilles analysées sont contaminées ou fortement contaminées.

Forte contamination pour les bouteilles «Badoit» analysées

Les plus fortes contaminations concernent les deux bouteilles «Badoit» en verre que nous avons analysées, une eau minérale gazeuse de la société française «Danone»¹. Notre analyse les classe dans la catégorie «forte contamination» (cf. tableau 1). Ces deux bouteilles

¹ La bouteille d'eau minérale gazeuse de la marque Badoit, en verre, a une capacité de 0,75 litre. Pour obtenir le litre nécessaire aux analyses, le laboratoire «abl analytics SA» a complété cet échantillon de 0,75 L par 0,25 L d'une deuxième bouteille achetée par nos soins.

Que signifie «propre», «faible contamination», «contamination», «forte contamination»?

Catégorie	Critères	Bouteille analysée	Nombre de substances avec dépassement valeur de tolérance (OSEC*) dont substances inconnues			
			Nombre de substances (total)			
			Substances étrangères ng/L			
propre	Pas de substances étrangères	Eau potable bernoise	0	0	0	0
		Migros «M-Budget» gazeuse, PET	0	0	0	0
		«Prix Garantie» gazeuse, PET, Coop	0	0	0	0
		«San Pellegrino» gazeuse, PET, Nestlé	0	0	0	0
faible contamination	Au maximum 2 substances étrangères non toxiques, ou non considérées comme toxiques à ce jour; pas de substances inconnues; somme des concentrations < 300 ng/L	«Appenzell» gazeuse, PET, Gontenbad AG	172	1	0	0
		«Aqua Classique», gazeuse, PET, Aldi	244	1	0	0
contamination	Plus de 2 mais au maximum 6 substances étrangères; pas de dépassement de valeur de tolérance ou de valeur limite; somme des concentrations > 300 ng/L et < 4000 ng/L	«Adelbodner» gazeuse, PET, Mineral- und Heilquellen AG	955	3	0	0
		«Appenzeller» gazeuse, verre, Gontenbad AG	3 497	6	4	0
forte contamination	Plus de 6 substances étrangères et/ou au moins un dépassement de valeur de tolérance et/ou somme des concentrations > 4000 ng/L	«Henniez» gazeuse, verre, Nestlé	4 825	8	4	0
		«Valser» gazeuse, verre, Coca-Cola	9 103	12	8	0
		«Badoit» gazeuse, verre**, Danone	19 758	6	0	1

* Ordonnance de la Confédération sur les substances étrangères et les composants (OSEC) | **2 bouteilles, cf. texte

ENVIREAU/MfE/Pingwin Planet

Tableau 1: Catégories et critères d'appréciation dans le cadre de notre analyse d'eaux minérales.

Bouteille	Eau potable ville de Berne	M-Budget PET	Prix Garantie PET	San Pellegrino PET	Appenzell laut PET	Aqua Classique PET	Bouteille
Gazeuse	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Gazeuse
Fabricant	Ville de Berne	Migros	Coop Suisse	Nestlé	Mineralquellen Gontenbad AG	Hansa-Heemann AG, D-Bruchsal	Fabricant
Origine	Fontaine Bären, Kramgasse, Berne	MM Bubenber, Berne	Coop Ryfflihof, Berne	Globus Bern City, Berne	Getränke-Center Bern, Berne	Aldi Talgut-Zentrum, Berne	Origine
Quantité achetée	1 échantillon de 1 L	1 bouteille de 1,5 L	1 bouteille de 1,5 L	1 bouteille de 1,5 L	1 bouteille de 1,5 L	1 bouteille de 1,5 L	Quantité achetée
Prix/Bouteille	CHF 0.0032*	CHF 0.25	CHF 0.25	CHF 1.60	CHF 1.45	CHF 0.24	Prix/Bouteille
Substances étrangères	0 ng/L	0 ng/L	0 ng/L	0 ng/L	172 ng/L	244 ng/L	Substances étrangères
Nombre de substances	0	0	0	0	1	1	Nombre de substances
Appréciation	propre	propre	propre	propre	faible contamination	faible contamination	Appréciation

* prix/litre

TEST DE BOUTEILLES D'EAU MINÉRALE

sont aussi les plus chères achetées en magasin pour notre série d'échantillons puisqu'elles coûtent CHF 3.90 pour 0,75 litre. Elles renferment 16 299 nanogrammes d'hydroxytoluène butylé (BHT) par litre (ng/L). Une concentration plus de trois fois supérieure à la valeur de tolérance admise par l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC) qui est de 5000 ng/L pour les phénols. Le BHT est considéré comme un perturbateur endocrinien et peut provoquer des tumeurs sous certaines conditions. La substance provient probablement de l'un ou l'autre bouchon de bouteille, ou alors des deux, qui présentent un revêtement de polypropylène (PP). Les deux bouteilles «Badoit» analysées contiennent en outre des traces de 1,3-diphénylpropane, un autre perturbateur endocrinien. L'origine de cette contamination est inconnue. Les analyses décèlent la présence fortement probable d'une troisième substance soupçonnée de perturber le système endocrinien, le 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzaldéhyde. Il pourrait s'agir d'un produit de décomposition du BHT mentionné. Ce même 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzaldéhyde avait déjà été décelé à une autre occasion dans des bouchons en

plastique pour bouteilles d'eau minérale. Le laboratoire «ENVIREAU» a aussi identifié de petites quantités de n-butylbenzènesulfonamide, un plastifiant neurotoxique pour les lapins. Il est notamment utilisé pour la production de nylon et d'autres matières plastiques. L'origine de cette contamination dans les deux bouteilles «Badoit» analysées est inconnue.

Nombreuses substances inconnues dans la bouteille «Valser»

L'appréciation est plus difficile pour la bouteille «Valser» de la société états-unienne Coca-Cola. Cette bouteille d'eau gazeuse en verre analysée par «ENVIREAU» présente dans le cadre de notre test des impuretés de plus 9000 ng/L, deuxième plus grande quantité de substances étrangères après les bouteilles «Badoit» analysées. Plus de 75% des impuretés proviennent de huit substances dites «inconnues». Le laboratoire a décelé la présence de ces huit substances, sans pouvoir les identifier avec certitude. Leur toxicité ne peut donc pas être qualifiée de manière fiable (cf. tableau 2). Il

reste que ces «substances inconnues» ne devraient pas être présentes dans l'eau minérale. Elles devraient, du moins en partie, être soumises à vérification quant à une éventuelle génotoxicité selon le concept TTC (cf. article Studer p. 15 ss.).

Additifs parfumants à activité hormonale dans la bouteille «Henniez»

«ENVIREAU» a décelé du «galaxolide» et du «tonalide» dans la bouteille en verre «Henniez» d'eau gazeuse que nous avons analysée. La marque appartient au géant alimentaire suisse «Nestlé». Les substances décelées sont des muscs synthétiques qui agissent comme des hormones artificielles. Elles sont bioaccumulables c'est-à-dire qu'elles s'accumulent dans les tissus graisseux de l'organisme humain et animal. Leur présence a été décelée dans le sang ombilical et dans le lait maternel. Elles sont surtout utilisées comme additifs parfumants dans les savons, les lotions corporelles, les parfums et les produits de lessive. L'origine de ces substances dans la bouteille «Henniez» en verre analysée est inconnue.

Pourquoi des analyses d'eau minérale?

Des analystes de divers laboratoires ont informé les MfE et «Pingwin Planet» que les analyses chromatographiques GC-MS (screening, cf. encadré) avaient plusieurs fois décelé des contaminations dans l'eau minérale. En laboratoire l'eau minérale est couramment utilisée comme échantillon pour l'essai à blanc. Celui-ci doit subir les mêmes analyses, dans le même laps de temps, que l'échantillon visé. De manière inattendue, ce procédé a mis en évidence des contaminations présentes dans les eaux minérales. Il semble qu'il n'existe pas d'analyses accessibles au public sur les eaux minérales avec la méthodologie de screening GC-MS. Pourtant la clientèle part du principe que son eau minérale est pure, selon les déclarations des fabricants. Les MfE et «Pingwin Planet» ont voulu en avoir le cœur net.

L'hypothèse la plus probable est que ce sont des résidus de produits de nettoyage. Outre la bouteille «Henniez» et les deux bouteilles «Badoit» analysées par nos soins, ce genre de substances avec effet hormonal ou effet hormonal probable a aussi été décelé dans la bouteille «Valser» dans de basses concentrations (cf. tableau 2).

Suite à la page 10

						
Bouteille	Adelbodner PET	Appenzel laut verre	Henniez verre	Valser verre	Badoit XMAS 2012 verre	Bouteille
Gazeuse	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Gazeuse
Fabricant	Mineral- und Heilquellen AG	Mineralquellen Gontenbad AG	Nestlé	Coca-Cola	Danone	Fabricant
Origine	Coop City Ryfflihof, Berne	Einstein Kaffee, Berne	Getränke-Center Bern, Berne	Getränke-Center Bern, Berne	Globus Bern City, Berne	Origine
Quantité achetée	1 bouteille de 1,5 L	1 bouteille de 1 L	1 bouteille de 1 L	1 bouteille de 1 L	2 bouteilles de 0,75 l	Quantité achetée
Prix/Bouteille	CHF 1.25	CHF 5.00	CHF 1.10	CHF 1.40	CHF 3.90	Prix/Bouteille
Substances étrangères	955 ng/L	3497 ng/L	4825 ng/L	9103 ng/L	19 758 ng/L	Substances étrangères
Nombre de substances	3	6	8	12	6	Nombre de substances
Appréciation	contamination	contamination	forte contamination	forte contamination	forte contamination/valeur de tolérance OSEC dépassée	Appréciation

Photos: © Dave Joss

TEST DE BOUTEILLES D'EAU MINÉRALE

Nom de la substance (numéro CAS)	Décelé dans quelle bouteille dans quelle concentration? / Remarques	Utilisation pour Provenance possible = en rouge	Quelques indications de toxicité
2-hexyldécanol (2425-77-6)	Appenzell verre: 1241 ng/L (Screening)	Provenance inconnue. Utilisation en cosmétique et comme composant inerte des pesticides non alimentaires.	Irritation des yeux, du nez et de la gorge; l'inhalation peut provoquer vertiges et céphalées; toxique pour les organismes aquatiques (MSDS; Environment Canada).
1-méthoxy-2-propylacétate Dowanol PMA (108-65-6)	Adelbodner PET: 205 ng/L (Screening)	Provenance inconnue. Solvant dans les revêtements, colorants, laques, encres et effaceurs d'encres, pesticides, détergents; utilisation pour les formulations résistantes à la lumière dans l'industrie des semi-conducteurs et dans les applications en contact avec les aliments.	Irritation des yeux et des voies respiratoires. Une forte exposition peut provoquer l'effondrement du système nerveux central. Le liquide dégraisse la peau (Chemical Safety Card 1993).
Erucamide 13-docosenamide, (Z)- (112-84-5)	Henniez verre: 2436 ng/L (analyse par substance) Valser verre: 1378 ng/L (analyse par substance)	Provenance inconnue. Additif facilitant l'extraction du moule (additif de glissement ou slip-additive). Utilisation comme stabilisateur de mousse et solvant pour les cires et les graisses.	Peu de données de toxicité disponibles. Irritation légère de la peau (lapin). Décomposition en acide érucique (hydrolyse), qui provoque des atteintes cardiaques chez les animaux de laboratoire en cas d'ingestion (scorecard.goodguide.com; toxnet.nlm.nih.gov). «Le droit suisse des denrées alimentaires ne prévoit pas de concentrations maximales spécifiques», car la substance ne serait «pas problématique en toxicologie humaine» (OFSP 2013).
2-butoxyéthylacétate (112-07-2)	Adelbodner PET: 614 ng/L (analyse par substance)	Solvant dans les laques en spray, colorants de latex et résines époxy; utilisation dans les dissolvants et diluants de peinture et de vernis, herbicides, savons liquides, cosmétiques, détergents ménagers et industriels. Décelé notamment dans un bouchon imprimé de bouteille d'eau minérale.	Peut provoquer nausées, vomissements, tremblements, céphalées, altérations de la personnalité et parfois diarrhées suivies de douleurs du bas-ventre et des reins et d'un effondrement du système nerveux central (HSDB).
Surfynol 104 2,4,7,9-tétraméthyle-5-décène-4,7-diol (126-86-3)	Aldi acqua classique PET: 244 ng/L (Screening)	Utilisation dans les détergents ménagers et industriels et dans les formulations de pesticides, comme agent anti-mousse et agent de rinçage.	Pas de toxicité notoire à ce jour. Irritation de la peau et des yeux; toxique pour l'environnement (GI DRB 2008).
3,5-di-tert-butyle-4-hydroxybenzaldéhyde (1620-98-0)	Badoit verre: 73 ng/L (Screening)	Pourrait être un produit de décomposition du BHT ; mais a déjà été décelé dans un bouchon imprimé de bouteille d'eau minérale.	Perturbateur endocrinien ou perturbateur endocrinien probable. Irritation des yeux, des organes respiratoires et de la peau (chemicalbook.com; Tacker).
Tonalide 7-acétyl-1,1,3,4,4,6,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tétrahydronaphtalène (AHTN) (21145-77-7)	Henniez verre: 381 ng/L (Screening)	Substance parfumée, musc synthétique, utilisation dans les lotions corporelles, shampoings, après-rasage et autres cosmétiques, produit de lessive et détergents et les parfums d'ambiance.	Perturbateur endocrinien. Persistant et bioaccumulable. Décelé dans le sang ombilical, le lait maternel et dans quasi tous les éléments de l'environnement (HSDB; Schlumpf et al., Chemosphere 81 (2010): 1171–1183; Suzuki Foundation 10.2010).
Galaxolide 1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexa-méthyl-cyclopenta[g]-2-benzopyrane HHCB (1222-05-5)	Henniez verre: 276 ng/L (Screening)	Substance parfumée. Musc synthétique, utilisation dans les parfums, savons et autres cosmétiques, les produits de lessive et les détergents.	Perturbateur endocrinien. Persistant et bioaccumulable. Décelé dans le sang ombilical, le lait maternel et dans quasi tous les éléments de l'environnement (HSDB; Schlumpf et al., Chemosphere 81 (2010): 1171–1183; Suzuki Foundation 10.2010).
9-octadécénamide, (Z)-oléamide Unislip 1759 (301-02-0)	Henniez verre: 233 ng/L (analyse par substance) Valser verre: 76 ng/L (analyse par substance)	Provenance inconnue. Additif facilitant l'extraction du moule (additif de glissement ou slip-additive). Additif dans les cires, encres et cosmétiques.	Peu de données de toxicité disponibles. Dermatitis de contact possible (HSDB). «Le droit suisse des denrées alimentaires ne prévoit pas de concentrations maximales spécifiques», car la substance ne serait «pas problématique en toxicologie humaine» (OFSP 2013).
1,3-diphénylpropane 1,1'-(1,3-propanediyl)bis-benzène (1081-75-0)	Badoit verre: 187 ng/L (Screening)	Provenance inconnue. Notamment dérivé commun lors de la combustion de polychlorure de vinyle (PVC).	Peu de données de toxicité disponibles; perturbateur endocrinien (Tacker: Hormonell wirksame Verbindungen in der Umwelt Baden-Württembergs 1999).
Pseudocumène 1,2,4-triméthylbenzène (95-63-6)	Adelbodner PET: 136 ng/L (analyse par substance)	Provenance inconnue. Utilisation comme solvant pour compteur à scintillation liquide, colorants, parfums et résines, pour stériliser les boyaux d'animal, comme diluant de peinture et vermifuge. Matière de base pour la fabrication de colorants, pharmaceutiques et de certains plastiques.	Peu de données de toxicité disponibles. Irritation des yeux, de la peau et de la respiration. Peut affecter le système nerveux central et provoquer une bronchite chronique (Pan, HSDB, Sigma-Aldrich MSDS; Chemical Safety card).
2,6-di-tert-butyle-4-hydroxyméthylphénol (88-26-6)	Badoit verre: 1488 ng/L (analyse par substance)	Probablement un produit de décomposition du BHT. Egalement utilisé comme antioxydant dans les aliments.	Perturbateur endocrinien ou perturbateur endocrinien probable. Apparemment peu de nouvelles données de toxicité disponibles. Jugé peu toxique en 1970, malgré une diminution significative du poids du cœur chez des rats femelles de 15 mois (Tacker; Dacre 1970).
Irganox 1300 acide benzène-propionique,3,5-bis(1,1-diméthylethyle)-4-hydroxy-, méthylester (6386-38-5)	Valser verre: 28 ng/L (Screening)	Probablement un produit de décomposition du BHT, mais a déjà été décelé dans un bouchon imprimé de bouteille d'eau minérale. Utilisation comme produit intermédiaire pour la fabrication d'antioxydants phénoliques. Antioxydant pour plastiques, huiles de moteur, fluides hydrauliques, lubrifiants et substances parfumées.	Pas de toxicité notoire à ce jour. Bioaccumulable. Toxicité inhérente pour les organismes aquatiques (OECD 2001; Environment Canada).
N-butylbenènesulfonamide (3622-84-2)	Badoit verre: 47 ng/L (Screening)	Provenance inconnue. Surtout utilisé comme plastifiant dans les plastiques comme le polyacétale, le polycarbonate et le polysulfone, mais aussi le nylon 11 et 12.	Neurotoxique (lapins). Irritation des yeux, de la respiration et de la peau. Classe de pollution des eaux 2: polluant (Acta Neuropathol. 81, 235–241; chemicalbook.com; EMS 10.09.2002)
Hydroxytoluène butylé BHT (128-37-0)	Badoit verre: 16 299 ng/L (analyse par substance; dépassement de la valeur de tolérance selon OSEC pour les phénols qui est de 5'000 ng/L)	Provient probablement des bouchons de polypropylène. Aussi utilisé comme antioxydant dans les cosmétiques et les aliments.	Perturbateur endocrinien. Peut déclencher des réactions cutanées allergiques, des problèmes de la thyroïde et des reins et affecter la fonction pulmonaire et la coagulation sanguine. Cancérogène sous certaines conditions. Toxique pour le foie chez les souris et les rats; bioaccumulable chez les organismes aquatiques. Nouvelle appréciation par l'Autorité européenne de sécurité alimentaire (EFSA); peu toxique (sciencelab.com; Suzuki Foundation 10.2010; Tacker; EFSA 2012).
Limonène (138-86-3)	Appenzell verre: 65 ng/L (Screening)	Pourrait provenir de la contamination du recyclat PET ou de la mise en bouteille de boissons sucrées (Tacker; Walther).	Substance parfumée naturelle.
Hydroxyanisole butylé (1,1-diméthylethyle)-4-méthoxyphénol (25013-16-5)	Badoit verre: 1664 ng/L (screening; identification incertaine et donc sujette à caution. [ENVIReau: «similar structure; possible coelution of 2 different compounds»]).	Provenance inconnue. Utilisation notamment comme antioxydant dans les aliments, emballages pour aliments, aliments pour animaux, cosmétiques, produits à base de caoutchouc et de pétrole.	Perturbateur endocrinien in vitro. Cancérogène chez l'animal et probablement chez l'être humain; peut provoquer une dermatite allergique de contact (TEDX List; IARC 1987; National Toxicology Program; Eleventh Report on Carcinogens, 2005; Patty's Industrial Hygiene and Toxicology 1981–1982).

Nom de la substance (numéro CAS)	Décelé dans quelle bouteille dans quelle concentration? / Remarques
Substance inconnue BP 57*	Valser verre: 2214 ng/L; Appenzell verre: 545 ng/L (Screening; ENVIReau: «Sugar-like»)
Substance inconnue BP 57*	Valser verre: 793 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic alcohol»)
Substance inconnue BP 57*	Valser verre: 2364 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic alcohol»)
Substance inconnue BP 57*	Valser verre: 885 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic, probably an alcohol»)
Substance inconnue BP 67	Valser verre: 21 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic unsaturated ester»)
Substance inconnue BP 72	Henniez verre: 398 ng/L (Screening)
Substance inconnue BP 83	Appenzell verre: 433 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic compound, probably an alcohol»)
Substance inconnue BP 89*	Valser verre: 401 ng/L (Screening)
Substance inconnue BP 89*	Valser verre: 276 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic compound, probably an alcohol»)
Substance inconnue BP 89*	Appenzell verre: 750 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic compound, probably an alcohol»)
Substance inconnue BP 89*	Appenzell verre: 463 ng/L (Screening; ENVIReau: «Aliphatic compound, probably an alcohol»)
Substance inconnue BP 91	Henniez verre: 52 ng/L (Screening)
Substance inconnue BP 124	Henniez verre: 940 ng/L (Screening)
Substance inconnue BP 164	Valser verre: 9 ng/L (Screening)
Substance inconnue BP 191	Henniez verre: 109 ng/L (Screening)

* Les substances inconnues désignées par un même numéro ne sont pas identiques si leur temps de rétention diffère.

Tableau 2: Substances décelées dans le cadre de notre analyse d'eaux minérales, provenance possible, utilisation et quelques indications de toxicité.

TEST DE BOUTEILLES D'EAU MINÉRALE

Suite de la page 7

Perturbateurs endocriniens: absence de valeur seuil

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) avait déjà procédé à des analyses sur une bouteille d'eau gazeuse en verre de «Henniez», et une autre de «Valser», pour déceler une éventuelle activité hormonale. Mais les résultats publiés en 2011 ont été anonymisés: les bouteilles analysées sont numérotées, au lieu d'être nommées. La plus haute autorité suisse en matière de santé conclut ainsi son étude sur 31 eaux minérales: «L'activité œstrogénique constatée [...] ne présente pas de risque pour la santé.» Car, poursuit l'OFSP, «les œstrogènes naturels existent [...] par exemple [dans] le lait et les produits à base de soja, la bière et le vin, en concentration nettement plus élevée.» Or à ce jour il n'existe aucune valeur limite ou de précaution pour les substances à activité hormonale, qui permettrait d'évaluer les risques pour la santé. Selon Pierre Studer, de l'OFSP, «cette thématique délicate est étudiée à l'échelle internationale, mais on ne sait pas quand seront édictées des prescriptions claires».

L'appréciation «faible contamination» pour la bouteille PET de «Appenzell» gazeuse analysée ici est encore relativement bonne. Elle ne contient «que» des traces de l'arôme naturel limonène. Autre cas de «faible contamination» dans le cadre de notre test, la bouteille en PET «Aqua Classique» gazeuse achetée chez «Aldi». Elle renferme des traces de «surfynol», substance qui ne présente cependant pas de toxicité notoire et provient probablement d'un détergent. Par contre la bouteille en PET «Adelbodner» gazeuse tombe dans la catégorie «contamination» de notre analyse, car le laboratoire y a décelé trois substances d'une quantité totale de plus de 900 ng/L.

Provenance souvent inconnue

D'où viennent les substances étrangères décelées dans les bouteilles d'eau minérale testées? Difficile de le dire. La contamination peut provenir d'un détergent utilisé sur les bouteilles de verre et/ou sur l'installation de mise en bouteille. Une autre origine possible serait un composant d'une encre d'impression de l'étiquette qui traverserait la paroi de la bouteille en PET (cf. article Tacker p. 12 ss.).

L'eau minérale en bouteille non contaminée, c'est possible

Les impuretés ne sont pas une fatalité. L'eau la moins chère parmi les échantillons testés, l'eau potable bernoise, est parfaitement pure. Les eaux minérales bon marché – quoique beaucoup plus coûteuses que l'eau potable – sont également sans contamination dans le cadre de notre test: la bouteille gazeuse PET «M-Budget» de «Migros», et la bouteille gazeuse PET «Prix Garantie» de «Coop». La bouteille PET gazeuse «San Pellegrino» de «Nestlé» analysée ici est également pure.

Contamination de longue date?

Pour les bouteilles de verre gazeuses «Badoit», «Valser» et «Appenzell» et la bouteille «San Pellegrino» gazeuse en PET, le laboratoire «ENVIREAU» dispose des résultats d'une analyse de screening GC-MS de 2009. Les bouteilles «Badoit» et «Valser» testées à cette occasion présentaient déjà une «forte contamination». «Appenzell» s'est en revanche amélioré, la bouteille de verre gazeuse analysée en 2009 dénotant vraiment une «forte contamination» de 995 000 ng/L de substances étrangères. Les présentes analyses décèlent encore 3497 ng/L pour la bouteille correspondante, qui tombe donc dans la catégorie «contamination». Une bouteille PET de «San Pellegrino» gazeuse était déjà libre de toute contamination en 2009, comme la bouteille correspondante dans notre test.

Notre recommandation: boire l'eau du robinet

Notre test démontre qu'il est tout à fait possible d'offrir de l'eau sans contamination. La preuve: nos bouteilles d'eau minérale propre, mais aussi l'échantillon d'eau potable analysé. Cette eau est pure et extrêmement bon marché, et par ailleurs la plus écologique de notre test. C'est donc l'eau que nous recommandons à la consommation. L'eau du robinet n'est ni conditionnée ni gazéifiée. Pas de gaspillage de ressources non plus pour le transport en bouteille. L'eau minérale, par contre, entraîne une forte consommation d'énergie. L'importation d'un litre d'eau dévore environ 0,3 litre de pétrole, contre 0,3 ml – environ 1000 fois moins – pour l'eau du robinet.

² cf. <http://www.trinkwasser.ch/fr/html/download/pdf/iep3.pdf>

Même les eaux minérales suisses sont encore 100 fois plus polluantes que l'eau du robinet. Et les distributeurs d'eau installés un peu partout présentent un écobilan nettement moins bon². Au lieu de trimballer de l'eau conditionnée chez soi ou – pire – de la transporter en voiture, nous recommandons de boire de l'eau fraîche du robinet. Les MfE demandent donc aux autorités une application stricte de la protection des eaux souterraines et potables.

Lire le rapport d'analyse complet, des données complémentaires et d'éventuelles nouvelles informations sur: www.aefu.ch

Méthodes d'analyse

L'analyse chromatographique (screening) est une méthode qui permet de déceler les substances présentes dans un échantillon. Ce type d'analyse met en évidence la diversité des substances contenues. Leur identification ne présente pas toujours le même degré de certitude (cf. rapport d'analyse sur: www.aefu.ch). L'analyse chromatographique est semi-quantitative et ne révèle donc pas exactement la concentration des substances. La méthode se décline en deux variantes: la technique GC-MS qui vise les substances apolaires, et la technique LC-MS axée sur les substances polaires (cf. article Walther p. 18 ss.).

Au contraire, l'analyse ciblée d'une substance détermine avec une certitude absolue la présence, ou non, d'une substance donnée. Elle mesure la concentration exacte de la substance recherchée, laissant de côté toutes les autres substances éventuellement présentes dans l'échantillon.

Pour une analyse complète au sens de la protection de la santé, les analyses chromatographiques sont une nécessité. Seul le screening permet de mettre en évidence l'éventail des substances présentes et donc la concentration totale des substances étrangères. Une substance décelée par analyse chromatographique peut ensuite subir une analyse individuelle qui déterminera sa concentration exacte. Mais il faut pouvoir se procurer une petite quantité de substance étalon. Celle-ci n'est souvent pas disponible. Il n'est alors pas possible de procéder à ce type d'analyse

Pour nos analyses d'eau minérale, les laboratoires «abl analytics» et «ENVIREAU» ont mené des analyses GC-MS et ensuite ils ont déterminé les concentrations exactes de six substances par analyse individuelle.

Glossaire:

La génotoxicité désigne les atteintes portées au génome, c'est-à-dire la propriété mutagène et cancérogène et la capacité à provoquer des malformations d'une substance ou d'une action physique (www.umweltdatenbank.de). La génotoxicité est donnée en cas de modification de la séquence de bases dans le gène. Ceci par opposition aux effets épigénétiques, qui désignent une modification de la molécule de base (par ex. méthylation) et non de la séquence de bases.

La neurotoxicité concerne les atteintes portées par une substance à la structure et à la fonction du tissu nerveux. L'effet neurotoxique est souvent dépendant de la dose et de la durée de l'exposition. Les atteintes peuvent porter sur une partie seulement du système nerveux, par ex. le système nerveux périphérique ou le système nerveux autonome (www.pflegewiki.de).

Un perturbateur endocrinien est une substance ou un mélange étranger à l'organisme qui affecte le fonctionnement de son système endocrinien, développant un impact négatif sur la santé de l'organisme intact, sur sa descendance ou sur des populations ou une partie d'entre elles (OMS selon OFSP 7.2012). L'article de Manfred Tacker développe une définition différente de cette notion (cf. p. 12).

La bioaccumulation désigne l'accumulation dans l'organisme, après absorption notamment par l'alimentation, d'une substance issue de l'environnement. Etant à l'une des extrémités de la chaîne alimentaire, l'être humain accumule un grand nombre de substances bioaccumulables. Stockées dans les tissus graisseux, ces substances sont mobilisées lors de l'allaitement et souvent décelées dans le lait maternel. Elles sont alors transmises au nourrisson (cf. article Schlumpf p. 21 ss.).

La valeur de tolérance selon l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC) Le dépassement d'une valeur de tolérance OSEC signifie que «la denrée alimentaire est considérée comme souillée ou diminuée d'une autre façon dans sa valeur intrinsèque» (OSEC art. 2).

La valeur limite selon l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC) Une valeur limite OSEC désigne «la concentration maximale» d'une substance «au-delà de laquelle la denrée alimentaire est jugée impropre à l'alimentation humaine» et doit être retirée du marché (OSEC art. 2).

SOURCES POSSIBLES DE CONTAMINATION

EMBALLAGES EN PLASTIQUE – QUELS RÉSIDUS DANS L'EAU?

Manfred Tacker, Vienne

Selon plusieurs études, les eaux minérales conditionnées contiennent parfois des substances à activité hormonale en haute concentration. Les bouteilles en PET ont été mises en cause comme étant la source de ces substances à activité endocrinienne migrées dans l'eau. Une étude¹ portant sur vingt types de bouteilles PET achetées sur le marché autrichien n'a cependant pas décelé d'effet œstrogénique dans les migrants.

Les substances ayant des propriétés hormonales (*endocrine active substances* ou *EAS*) peuvent influencer le système endocrinien humain et animal, avec des conséquences sanitaires soit positives soit négatives. Quand l'impact sur la santé est manifestement dommageable pour l'organisme intact (humain ou animal), on qualifie les substances en question de perturbateurs ou disrupteurs hormonaux (*endocrine disrupting chemicals* ou *EDC*). Chez l'être humain, l'absorption des EAS passe principalement par l'alimentation où elles apparaissent comme composants naturels (phyto-œstrogènes, etc.), comme contaminants (pesticides, etc.) ou comme composants d'emballages pour aliments qui migrent dans le contenu.

Substances à effet endocrinien dans les emballages

Les EAS sont présentes dans quasi tous les matériaux d'emballage: plastique, papier, métal. Elles ont été décelées en grand nombre dans les plastiques: monomères à effet hormonal (bisphénol A); additifs (phtalates, parabènes, dérivés de benzophénone); et SAI (substances ajoutées involontairement, ou NIAS en anglais, comme les produits de décomposition des antioxydants, ou encore les dimères ou trimères de styrène). Un cas particulièrement bien étudié est le bisphénol A (BPA) avec ses effets endocriniens. Dans les emballages pour aliments, le BPA se retrouve surtout dans les récipients en polycarbonate et dans les boîtes en métal avec revêtement époxy (canettes pour boissons et boîtes de conserve).



© Dave Joss

Les EAS décelées dans le papier d'emballage sont surtout issues du processus de recyclage. Elles sont alors des contaminations provenant des encres d'impression ou des colles. Même si le carton recyclé est surtout utilisé pour le suremballage, les vapeurs des EAS peuvent tout de même contaminer les aliments emballés [1].

Substances à effet hormonal dans les eaux minérales

Les eaux minérales se prêtent bien aux essais in vitro du fait de la simplicité de leur matrice. Des études menées en Allemagne selon le procédé YES (*Yeast Estrogen Screen* ou test d'œstrogénicité sur levures) ont décelé jusqu'à 75 nanogrammes d'équivalent 17β-œstradiol par litre (ng/L) [2]. Une étude récente d'Irlande du Nord décelait jusqu'à 34 ng/L d'équivalent 17β-œstradiol lors d'une analyse de gène du récepteur sur une lignée de cellules humaines [3]. Cette analyse a en outre décelé des agonistes et des antagonistes à l'androgène ainsi que des agonistes des progestagènes et des glucocorticoïdes en haute concentration. Mais pour l'instant on ne sait pas d'où proviennent les EAS responsables de ces activités endocriniennes.

Il est très important de distinguer les EAS des EDC, car la preuve d'une activité hormonale d'une substance dans un dispositif de test in vitro ne met pas obligatoirement en danger la santé humaine et animale.

¹ L'étude se fonde sur des essais in vitro combinés à des procédés chromatographiques (source: Ch. Kirchnawy, J. Merti, V. Osorio, H. Hausensteiner, M. Washüttl, J. Bergmair, M. Pyerin, M. Tacker: *Detection and identification of estrogen-active substances in plastic food packaging*, *Packaging Science and Technology*, accepted manuscript).



© UG/pixelio.de

Les contaminations provenant des emballages PET semblent plutôt rares. Ici des ébauches de bouteilles avant la mise en forme typique de la marque souhaitée.

Bouteilles en PET, le soupçon injustifié

Ce sont en particulier les emballages en PET (polytéréphtalate d'éthylène) qui sont soupçonnés de transférer des EAS au contenu. Pour établir de manière fiable l'influence du matériau d'emballage, l'Institut autrichien de recherche en chimie et technique (Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik ofi) a développé, et adapté et validé des méthodes chromatographiques et des bio-essais in vitro permettant de déceler les EAS dans les matériaux d'emballage.

Pour identifier les EAS dans les migrants issus des matériaux en contact avec les aliments, on effectue un screening² basé sur des essais sur le gène du récepteur dans des cellules de levure, comme le YES (test d'œstrogénicité) et le YAS (test d'androgénicité); des essais sur le gène du récepteur sur des lignées de cellules humaines (ER-CALUX, AR-CALUX); ou encore des essais de prolifération de cellules comme le E-Screen. Dans le cadre de ces essais, les EAS développent un effet nettement plus faible que les hormones naturelles. Pour le test YES, il faut une concentration de bisphénol A environ 5000 fois plus élevée que le 17β-œstradiol pour produire le même impact dans un essai in vitro (cf. fig. 1).

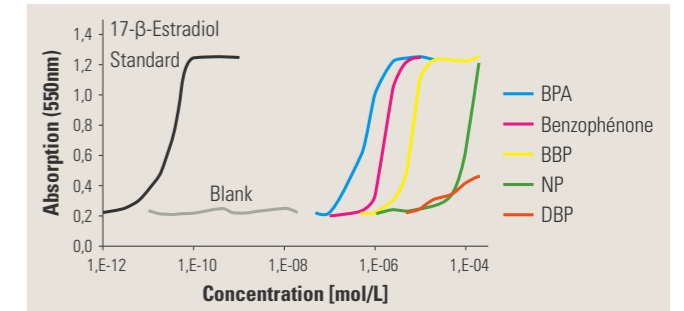


Figure 1: Activité œstrogénique de substances à effet endocrinien (EAS) en comparaison avec le 17β-œstradiol. Procédé: Yeast Estrogen Screen (YES). Les substances indiquées – BPA (bisphénol A), benzophénone, BBP (phtalate de benzyle et de butyle), NP (phtalate de nonyle) et DBP (phtalate de dibutyle) – sont des EAS qui peuvent être présentes dans les migrants issus de matériaux en contact avec les aliments.

Substance	CAS ³
Bisphénol A	80-05-7
Phtalate de dibutyle (DBP)	84-74-2
Phtalate de benzyle et de butyle (BBP)	85-68-7
4-tert-butylphénylsalicylate	87-18-3
2,2'-méthylène bis(4-éthyl-6-tert-butylphénol)	88-24-4
4,4'-biphénol	92-88-6
Propylparabène	94-13-3
4,4'-thiobis(6-tert-butyl-3-méthyl-phénol)	96-69-5
Méthylparabène	99-76-3
p-hydroxy-acide benzoïque	99-96-7
Diéthylhexyladipate	103-23-1
p-crésol	106-44-5
1,4-dichlorobenzène	106-46-7
Résorcinol 1,3-dihydroxybenzène	108-46-3
Phtalate de Bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	117-81-7
2,2'-méthylène bis(4-méthyl-6-tert-butylphénol)	119-47-1
Benzophénone	119-61-9
Ethylparabène	120-47-8
Propylgallate	121-79-9
Acide isophtalique	121-91-5
2,2'-dihydroxy-4-méthoxybenzophénone	131-53-3
2,4-dihydroxybenzophénone	131-56-6
2-hydroxy-4-méthoxybenzophénone	131-57-7
9-octadécénamide	301-02-0
p-cumylphénol	599-64-4
4,4'-dihydroxybenzophénone	611-99-4
t butylhydroxyanisol (BHA)	25013-16-5

Substances à activité endocrinienne admises par l'UE pour le contact avec les aliments (adapté de: J. Muncke: *Exposure to endocrine disrupting compounds via the food chain: Is packaging a relevant source?* *Science of the Total Environment* 2009, 407: 4549-4559.)

³ Le numéro CAS (Chemical Abstracts Service ou Service des résumés analytiques de chimie) est une norme internationale de dénomination des substances chimiques. A chaque substance chimique connue (ou bioséquence, alliage, polymère) est attribué un numéro CAS qui l'identifie clairement (d'après Wikipedia).

² En l'occurrence, un test de mesure d'une activité hormonale spécifique.

SOURCES POSSIBLES DE CONTAMINATION



© Thomas Siepmann/pixelio.de

Le matériau de joint (composite) des bouchons de bouteille peut contenir des plastifiants susceptibles de migrer dans le contenu.



© Kurt Michel/pixelio.de

Le bisphénol A (BPA), substance problématique, est notamment présent dans les boîtes de métal à revêtement époxy (cannes pour boissons et boîtes de conserve).

Quelle provenance possible pour les contaminations d'eau minérale?

1. Contamination de la source: ce problème concerne en particulier les eaux proches de la surface. Les contaminations peuvent être très diverses (des pesticides aux substances à activité endocrinienne).
2. Transport de la source à l'embouteillage: les points critiques sont les conduites et notamment les joints (qui peuvent contenir des plastifiants), les citernes de stockage (qui peuvent présenter un revêtement époxy – les époxydes contiennent du bisphénol A) et les résidus de produits de nettoyage et de désinfection (par ex. restes de rinçage pour les bouteilles consignées).
3. Emballage: la bouteille est généralement fabriquée avec du verre ou du PET (frais ou recyclé), et le bouchon avec du polyéthylène (HDPE), polypropylène (PP) ou aluminium, avec un matériau de joint (composite). Le matériau de joint peut contenir des plastifiants.

Les contaminations sont cependant très réduites, sauf en cas d'incident lors de la production.

Quel conseil pour les consommatrices et consommateurs?

L'eau conditionnée doit être stockée correctement. En été, la température peut monter à 60°C dans le coffre d'une voiture. Dans ces conditions les contaminations passent environ 16 fois plus vite de l'emballage à l'eau qu'à 20°C. Les plastiques (bouchons ou bouteilles) exposés à la lumière directe du soleil de manière prolongée peuvent subir des processus de dégradation. Les produits de décomposition peuvent également migrer dans l'eau.

Littérature

- [1] M.F. Pocas, J.C. Oliveira, J.R. Pereira, T. Hogg: *Consumer exposure to phthalates from paper packaging: an integrated approach*. Food Addit Contam, Part A, 2010, 27, 1451.
- [2] M. Wagner, J. Oehlmann: *Endocrine disruptors in bottled mineral water: total estrogenic burden and migration from plastic bottles*. Environ Sci Pollut Res 2009, 16: 278–286.
- [3] M. Plotan et al.: *Endocrine activity in bottled mineral and flavoured water*. Food Chemistry 2013, 136 (3-4): 1590–1596.

Dr Manfred Tacker, biochimiste, Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik (ofi), Vienne. Manfred.Tacker@ofi.at.

Traduction: Karin Vogt

DIMENSION LÉGALE

RÉVISION DE LA LÉGISLATION RELATIVE À L'EAU POTABLE

Pierre Studer, Office fédéral de la santé publique (OFSP)



© fischer+nyser, Basel

Réservoir d'eau potable.

L'Office fédéral de la santé publique OFSP est chargé de définir les bases légales qui permettent de garantir la distribution d'une eau potable qui ne met pas en danger la santé des consommateurs. Les critères retenus portent sur des paramètres microbiologiques, physiques et chimiques de l'eau distribuée. Ils sont pour la plupart harmonisés avec la législation correspondante des pays environnants et sont également basés sur les recommandations

internationales établies par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les bases légales qui régissent la qualité de l'eau potable sont contenues principalement dans l'ordonnance sur l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale, l'ordonnance sur l'hygiène (OHyg), ainsi que l'ordonnance sur les substances étrangères et composants (OSEC). En 2012, il a été décidé de remettre à jour les définitions et les exigences liées à l'eau potable.

DIMENSION LÉGALE

PEUPLE

Constitution fédérale art. 97 Protection des consommateurs et des consommatrices et art. 118 Protection de la santé

CONSEIL NATIONAL / CONSEIL DES ETATS

LOI SUR LES DENRÉES ALIMENTAIRES

CONSEIL FÉDÉRAL

Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels

Ordonnance sur le tabac

DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DE L'INTÉRIEUR

horizontal

0 sur l'hygiène

0 sur les denrées alimentaires génétiquement modifiées

0 sur l'addition de substances essentielles ou physiologiquement utiles aux denrées alimentaires

0 sur les substances étrangères et les composants

0 sur l'étiquetage et la publicité des denrées alimentaires

0 sur les additifs

0 sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires

vertical

0 sur les sucres, les denrées alimentaires sucrées et les produits à base de cacao

0 sur l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale

0 sur les potages, les épices et le vinaigre

0 sur les aliments spéciaux

0 sur les huiles et graisses comestibles et leurs dérivés

0 sur les champignons comestibles et la levure

0 sur les fruits, les légumes, les confitures et produits similaires

0 sur les denrées alimentaires d'origine animale

0 sur les céréales, les légumineuses, les protéines végétales et leurs dérivés

0 sur les boissons alcooliques

0 sur les boissons sans alcool

0 sur la transformation hygiénique du lait dans les exploitations d'élevage

0 sur les objets et matériaux

0 sur les cosmétiques

0 sur les objets destinés à entrer en contact avec le corps humain

0 sur les générateurs d'aérosols

0 sur la sécurité des jouets

0 concernant les mises en garde combinées sur les produits du tabac

OFFICE

Ordonnance de l'office

Directives

Le Manuel suisse des denrées alimentaires

Lettres d'information

Illustration: Bases légales de la protection de l'eau potable.
Source: Office fédéral de la santé publique (OFSP)

Pourquoi réviser les exigences légales de l'eau potable ?

En effet, l'évolution des techniques analytiques permet à l'heure actuelle de mettre en évidence une foule de substances solubles dans l'eau, substances qui peuvent avoir une influence sur la santé humaine. Les autorités fédérales et cantonales doivent régulièrement prendre position sur des substances nouvellement identifiées. Si l'identification de leurs compositions chimiques est réalisée systématiquement, la caractérisation de



© Fischer+Nyser, Basel

Le droit à une eau potable saine.

leurs propriétés toxicologiques est nettement plus fastidieuse. En effet, il est d'abord nécessaire de synthétiser suffisamment de substances pour pouvoir effectuer les tests toxicologiques reconnus. De plus, les résultats toxicologiques ne sont généralement disponibles qu'après plusieurs mois d'expérimentation. Cette méthodologie pose des problèmes aux autorités de contrôle qui, idéalement, devraient pouvoir rendre une décision dès que la structure chimique de la substance nouvellement découverte est connue. Cette situation a amené l'Office fédéral de la santé publique, après consultation des milieux intéressés, à adopter une procédure (concept TTC) pour pouvoir se prononcer rapidement et sûrement sur le risque sanitaire que représente de telles substances.

Le concept TTC

Le concept d'évaluation TTC¹ a été développé afin de savoir, pour des substances de toxicité inconnue présentes en faibles concentrations dans les denrées alimentaires, quel est le seuil de concentration en-deçà duquel elles ne présentent aucun risque sur le plan toxicologique. Le concept TTC est fondé sur un schéma

¹ On trouvera de plus amples informations sur le concept TTC dans la monographie de l'International Life Sciences Institute ILSI intitulée «Threshold of Toxicological Concern (TTC) – a Tool for Assessing Substances of Unknown Toxicity Present at Low Levels in the Diet» (http://www.ilsi.org/Europe/Publications/C2005Thres_Tox.pdf).

décisionnel en forme d'arborescence à l'aide duquel une substance chimique est évaluée à partir de ses caractéristiques structurales puis attribuée à une catégorie déterminée parmi les six que compte le schéma. Pour chacune de ces catégories, on peut définir une dose journalière tolérable (DJT, de l'anglais TDI, *tolerable daily intake*) pour l'être humain, seuil en-deçà duquel le risque sanitaire est négligeable (= TTC). L'étape suivante consiste à dériver d'une DJT ainsi définie une concentration maximale de la substance dans l'eau potable, à partir de l'hypothèse suivante: une consommation journalière de deux litres d'eau potable, l'eau potable étant l'unique vecteur d'exposition de la substance-trace en question (autrement dit, dose TTC ingérée à 100 % avec l'eau potable). Sont exclues d'une évaluation à l'aide du concept TTC aussi bien les substances à potentiel toxique très élevé que les substances ayant des propriétés toxicologiques spécifiques, comme un effet hormono-actif à faible dose ou une allergénicité potentielle.

Intégration du concept TTC dans l'OSEC

L'OFSP a décidé d'admettre dans l'OSEC les concentrations maximales dans l'eau potable qui sont dérivées du concept TTC. Leur admission sera effective dans le cadre de la révision de l'OSEC qui entrera en vigueur à la fin de l'année 2013. Au lieu de reproduire en totalité les six catégories de substances du concept TTC dans l'ordonnance, elles seront ramenées à deux groupes auxquels sera attribuée la concentration maximale la plus basse de chacune des six catégories. Par ailleurs, les valeurs maximales (VT: valeur de tolérance) seront ajustées à d'autres valeurs figurant sur la liste de l'OSEC pour l'eau potable, de sorte que la catégorie «Substances ayant des caractéristiques structurales suggérant un potentiel génotoxique», p. ex., sera assortie d'une valeur maximale de 100 ng/l au lieu de 75 ng/l. Du point de vue toxicologique, l'écart n'est pas significatif.

L'OSEC adoptera désormais pour les substances étrangères présentes dans l'eau potable les valeurs de tolérance que voici, fondées sur le concept TTC (cf. fig.).

Encollaboration avec l'Office fédéral de l'environnement, l'OFSP a publié un guide relatif à la «Gestion de substances étrangères non réglementées présentes dans l'eau potable». Ce guide doit avant tout servir aux experts confrontés à l'évaluation de nouvelles substances décelées analytiquement dans l'eau potable.

Substance	VT [mg/kg]	Remarques
composé organique de toxicité inconnue mais à la structure chimique connue et ayant des caractéristiques structurales suggérant un potentiel génotoxique	0,0001	Applicable à tous les composés organiques pour lesquels il n'existe pas de base de données suffisante sur la toxicité et qui sont classés dans la catégorie «substances avec un potentiel génotoxique». En sont exclus les composés de type aflatoxine, les composés azoxy et les composés N-nitrosés, ainsi que les métaux non essentiels et les composés contenant des métaux, les dioxines et les substances analogues, les stéroïdes et les protéines.
composé organique de toxicité inconnue mais à la structure chimique connue, sans caractéristiques structurales suggérant un potentiel génotoxique	0,01	Applicable à tous les composés organiques pour lesquels il n'existe pas de base de données suffisante sur la toxicité et qui sont classés dans l'une des quatre catégories suivantes: substances sans potentiel génotoxique mais avec une toxicité élevée, moyenne ou faible (classes de structure I, II et III selon la classification de Cramer) et organophosphates. En sont exclus les métaux non essentiels et les composés contenant des métaux, les dioxines et les substances analogues, les stéroïdes et les protéines.

Pour en savoir plus

Adresse Internet à ce sujet:

<http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04864/04903/index.html?lang=fr>

La législation suisse sur les denrées alimentaires:

<http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/index.html?lang=fr>

Directive CE:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:FR:PDF>

Guide sur le concept TTC:

<http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04864/04903/index.html?lang=fr>
Protocole eau et santé

Recommandations de l'OMS:

http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/fr/index.html

Protocole sur l'eau et la santé:

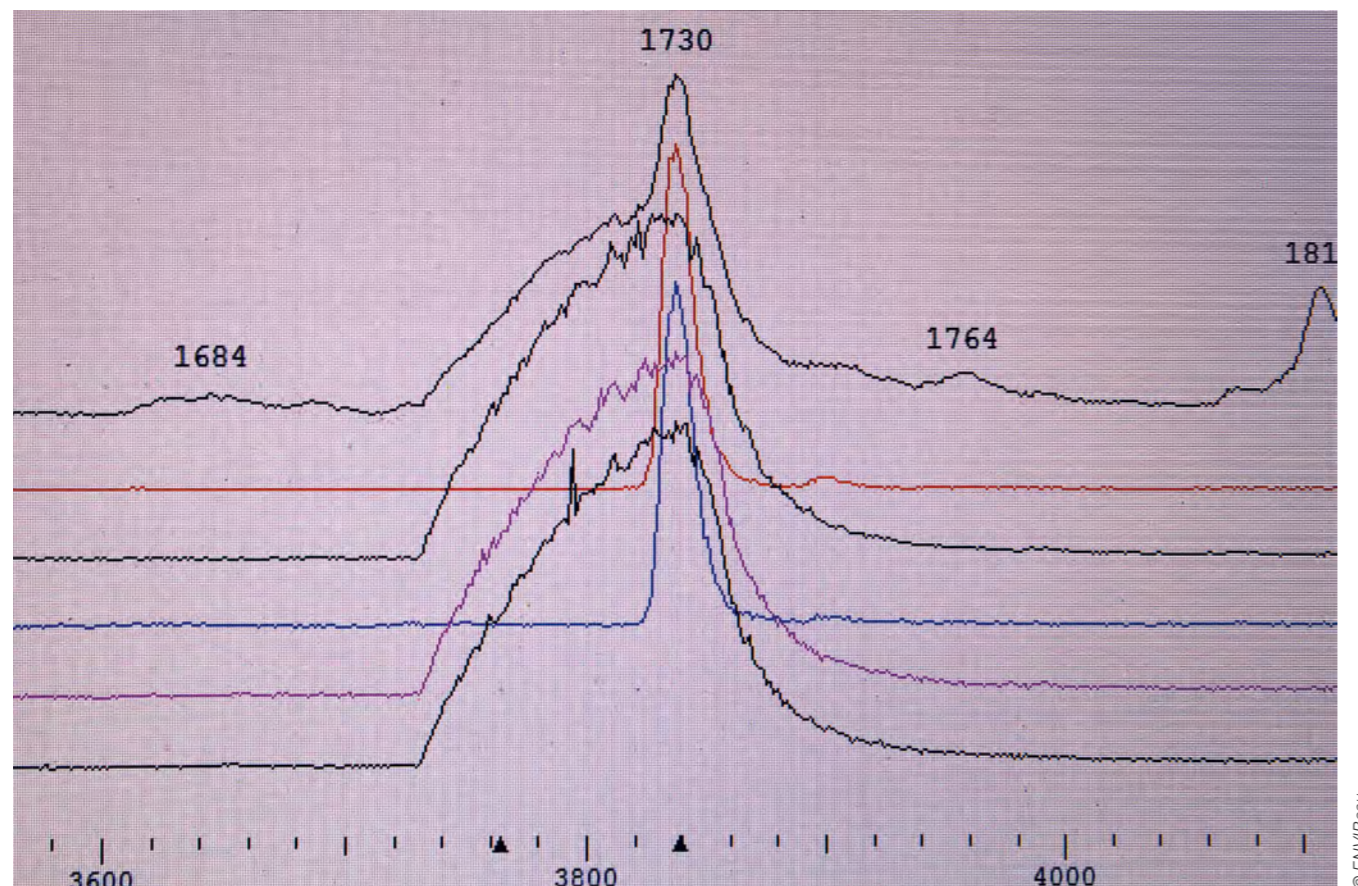
<tp://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2000/wat/mp.wat.2000.1.f.pdf>

Pierre Studer, ingénieur en sciences alimentaires, Division de Sécurité alimentaire, Office fédéral de la santé publique OFSP, Unité de direction Protection des consommateurs, Berne.
pierre.studer@bag.admin.ch, www.bag.admin.ch.

DÉCÉLER LES SUBSTANCES ÉTRANGÈRES

ANALYSE DE L'EAU : LA DÉTECTION ET LA MESURE DES TRACES ORGANIQUES

Jean-Louis Walther, Courtedoux



Extrait d'un chromatogramme résultant d'une analyse par screening.

La capacité actuelle des méthodes analytiques à disposition des laboratoires officiels et privés, ou des laboratoires de recherche, ne couvre de loin pas la totalité des substances organiques contenues dans les eaux. Depuis la fin des années 1970 les techniques de la spectrométrie de masse couplée avec la chromatographie en phase gazeuse (GC-MS) ont commencé à être commercialisées en dehors du milieu universitaire.

Mais ce n'est que dans les années 1990 qu'on a pu constater un développement considérable dans l'acquisition de telles machines dans les laboratoires officiels et privés. Cette technologie est cependant limitée aux substances apolaires ou faiblement polaires. Ainsi, grâce à la GC-MS, parmi les premières substances problématiques à avoir été investiguées furent les solvants chlorés (perchloréthylène, trichoréthylène,

etc.) utilisés dans l'industrie et les sous-produits de la désinfection au chlore. Par la suite, la technique GC-MS s'est encore perfectionnée au moyen de couplage additionnel de détecteurs spectrométriques pour augmenter la capacité de fragmentation des molécules, ouvrant ainsi de meilleures pistes à la découverte de la structure des substances recherchées.

Screening par LC/MS pour les substances polaires

Pour couvrir les substances plus fortement polaires (p.ex. pesticides, etc.) on a eu recours à la chromatographie liquide à haute pression (HPLC) dès les années 1990 mais sans couplage avec la spectrométrie de masse, cette dernière technologie devant encore être adaptée aux conditions de la chromatographie liquide (LC-MS).

Les premières installations commerciales de LC-MS arrivèrent à un prix abordable sur le marché vers le milieu des années 2000. Etant très précises sur la détermination du poids moléculaire, elles n'offrent cependant que des spectres relativement pauvres en fragments, empêchant l'élucidation de la structure de la molécule à partir de ces spectres seuls. Néanmoins lorsque la LC-MS est utilisée pour la quantification de substances connues, elle se révèle d'une très grande précision. Enfin couplée avec d'autres méthodes d'analyses la LC-MS contribue à la sécurité du diagnostic des substances reconnues.

Déficiences de connaissances toxicologiques

Si la GC-MS détecte jusqu'à quelques centaines de substances par analyse d'eau, la LC-MS livre des milliers de substances, qui pour la très grande majorité demeurent inconnues, par manque d'informations structurales.

N'oubliant pas, qu'au final il est nécessaire de se prononcer sur le degré de dangerosité des substances contenues dans l'eau, force est de constater qu'on est encore loin d'être en mesure de fournir une réponse exhaustive à cette question cruciale. D'autant plus que plus le temps avance, plus la fenêtre analytique s'ouvre et produit de nouvelles découvertes par milliers, inexplorées du point de vue toxicologique.

Toutefois, notre longue expérience dans la GC-MS nous montre que les échantillons d'eau potable, de sources ou d'eau souterraine, qui présentent un résultat positif dans la détection de traces organiques avec cette méthode sont presque toujours sujets à une contamination occasionnée par une activité humaine.

Procédure d'analyse

Les traces organiques sont ce qu'on appelle communément «les micropolluants (μ -polluants)». Ce sont des substances en basses concentrations dans l'eau, de l'ordre du ng/L au μ g/L, soit 1 million à 1 milliard de fois plus petit qu'un gramme par litre.

Un échantillon d'eau contient des substances polaires et des apolaires. Pour extraire ces substances on utilise un agent capable d'attirer vers lui les substances dissoutes, p. ex. un solvant comme le chlorure de méthylène. Suivant la qualité du solvant il sera possible d'extraire



Collecteur de lixiviats pour le prélèvement d'échantillons dans le cadre des analyses concernant la décharge d'ordures ménagères.

de l'eau les substances apolaires à légèrement polaires, ou les substances polaires.

Pour identifier chaque substance contenue dans le mélange extrait, il faut les séparer et les détecter. C'est pour cette opération de séparation que la chromatographie en phase gazeuse (GC) est utilisée dans le cas des substances apolaires. Quant à la détection, elle peut être accomplie par un détecteur simple (non caractérisant) ou un spectromètre de masse.

L'analyste injecte l'extrait dans la colonne capillaire chromatographique qui se trouve dans un four. L'extrait est rapidement porté à ébullition, et les gaz respectifs de ces substances migrent à travers la colonne à diverses vitesses pour les faire ressortir l'une après l'autre, selon leurs spécificités physico-chimiques. Le chromatographe avec son four et sa colonne opère ainsi une sorte de distillation.

A la sortie de la colonne un détecteur mesure les perturbations électriques provoquées par le passage des gaz et restitue ces variations sous la forme graphique d'un chromatogramme. Cependant, beaucoup de substances restent inconnues, par manque de connaissance préalable de leur temps de rétention spécifique.

Pour sortir de ce dilemme, les techniciens ont développé des détecteurs capables de fournir des informations structurales sur les substances détectées, visant à faciliter, dans la mesure du possible, la connaissance de la formule chimique et la structure des molécules recherchées. L'une de ces techniques, sinon la principale est la spectrométrie de masse.

Pour séparer les substances polaires on a recours à une chromatographie liquide (HPLC) suivie d'un détecteur simple ou d'un spectromètre de masse. La LC-MS est la

technique pour l'analyse des substances polaires. Dans les grandes lignes, la procédure analytique est tout à fait similaire à celle de la GC-MS.

Exemple d'application

L'exemple traite de la découverte du monde des micropolluants issus d'une décharge intercommunale d'ordures, dites ménagères.

L'analyse des paramètres conventionnels a indiqué que le problème majeur serait les rejets en ammonium. On décida donc de s'orienter vers un assainissement de la décharge sur le seul objectif de réduire l'émission de l'ammonium.

L'analyse en screening GC-MS a cependant détecté plus de 80 micropolluants, dont plusieurs sont génotoxiques, ou des pesticides. Les concentrations allaient de quelques nanogrammes/L à plus de 170 000 nanogrammes par litre, soit plus de 170 microgrammes par litre.

En ce qui concerne les pesticides, dont la présence dans les eaux est réglementée: huit substances ont été trouvées, elles ont été évaluées quant à leur toxicité. Certaines substances comme la benzothiazolone et la diphenylamine proviennent des pneus mis en décharge. Elles sont issues des produits intervenant dans la vulcanisation des pneus, ou alors ces molécules sont utilisées comme pesticide, ou se trouvent être des métabolites de pesticides connus. Elles représentent les plus grands peaks des chromatogrammes mesurés. La valeur de tolérance pour les eaux souterraines est fixée à 100 ng/L par pesticide ou 500 ng/L pour la somme de tous ceux-ci. Les analyses ont montré que ces valeurs étaient très largement dépassées pour quelques substances.

La méthode de Screening GC-MS a permis d'ouvrir la fenêtre sur une réalité encore peu étudiée dans les décharges de déchets ménagers, et pourtant réglementée, celle de l'impact des μ -polluants! Dans le cas présent, les résultats ont modifié l'approche quant aux buts d'assainissement de la décharge.

Jean-Louis Walther, ingénieur en Génie Rural,
Laboratoire ENVIREAU, Courtedoux.
Jlwal@bluewin.ch.



L'agriculture est une autre source potentielle de substances étrangères dans l'eau.

© ENVIReau

POLLUANTS CHIMIQUES DANS LE LAIT HUMAIN – RECHERCHE ET IMPACT

Margret Schlumpf, Université de Zurich

L'appréciation des risques sanitaires des substances chimiques se fonde aujourd'hui sur des procédés avancés de biosurveillance. Le lait humain est devenu le substrat privilégié dans ce domaine. Le progrès scientifique est également notable pour l'impact des substances chimiques sur l'être humain. Les choses traînent par contre quant à la fixation de valeurs de tolérance et de valeurs limites pour les substances nocives. Une situation particulièrement problématique pour la santé infantile.

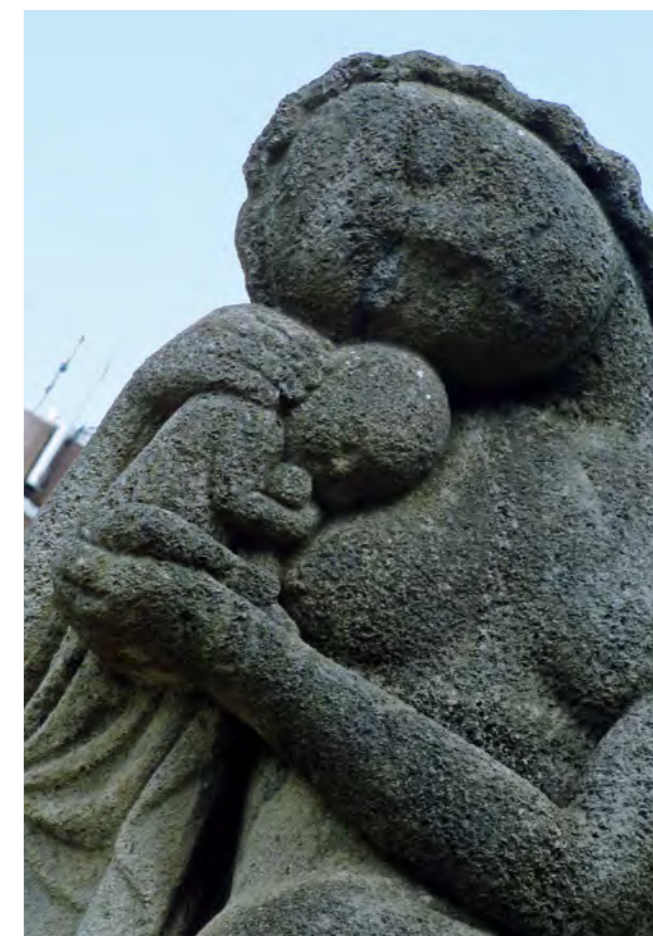
Il n'y a pas si longtemps, les autorités responsables de la santé fondaient leur régulation des polluants environnementaux sur les concentrations de substances dans l'air, l'eau ou les sources alimentaires, et sur les risques sanitaires calculés en théorie.

En 2001 le réseau des Centers for Disease Control and Prevention¹ commençait la publication bisannuelle de son rapport sur l'exposition de l'être humain aux polluants environnementaux (National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals). Et en 2006 le U.S. National Research Council² publiait un rapport sur la biosurveillance humaine des polluants environnementaux (Human Biomonitoring for Environmental Chemicals). Ce rapport décrit les procédés de biosurveillance comme «précieux pour une meilleure compréhension de l'exposition de l'être humain aux polluants environnementaux» et comme «instrument d'appréciation des risques».

La biosurveillance est devenue la norme

Le terme de biosurveillance désigne «l'analyse de la concentration totale des substances ou éléments chimiques toxiques et/ou de leurs métabolites dans l'organisme» (d'après Wikipedia). Dans le cadre de ses programmes GEMS (Global Environment Monitoring System), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) avait collecté dès 1976 des informations sur les concentrations de substances organochlorées persistantes dans les aliments et le lait humain.

Entre 1987 et 2003 l'OMS a coordonné trois études internationales sur le lait humain pour déterminer les concentrations et les tendances en matière de dibenzofuranes polychlorés, de dibenzodioxines et de biphényles polychlorés (PCB). Le quatrième volet d'étude du lait humain de 2005 à 2007, et le cinquième de 2008 à 2010, se sont déroulés dans le cadre d'une



© Ilka Funke-Wellstein/pixelio.de

coopération de l'OMS avec le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

Le lait maternel, un objet d'étude

Les substances décelées dans le lait maternel peuvent être mesurées dans d'autres substrats comme le sang, le sérum ou la graisse. Mais le lait humain est devenu le substrat privilégié pour ce type d'analyses chimiques. Car les données recueillies pour le lait humain renseignent à la fois sur les concentrations subies par la mère et sur l'absorption de ces substances chimiques

¹ Une section des autorités en charge de la santé aux USA, dont le siège principal se trouve à Georgia.

² Organisation privée à but non lucratif, ce Conseil national de recherche est l'une des quatre académies nationales des USA (d'après Wikipedia).



© Karin/pixelio.de

Les polluants environnementaux sont transmissibles. Pour la protection de l'enfant à naître et du nourrisson, il faut des valeurs de référence strictes.

par le nourrisson. Et le lait humain est disponible sans intervention invasive.

Absence de valeurs de référence

Aujourd'hui au cœur du calcul d'exposition et de risque, les procédés de biosurveillance sont devenus des éléments incontournables en analyse environnementale et en toxicologie. Mais les valeurs de référence manquent pour la plus grande partie des polluants environnementaux (substances présentes dans l'environnement, absorbées par l'organisme par diverses voies): absence de dose journalière admissible (DJA), de dose journalière tolérable (DJT) ou de niveau de risque minimal (Minimal Risk Level ou MRL). Par définition, la dose d'exposition DJT ne devrait pas affecter l'individu même en cas d'exposition de longue durée. Si pour les produits pharmaceutiques les doses commencent à être ajustées pour les enfants, c'est rarement le cas pour les substances chimiques dans l'environnement.

Risque de cancer bien réel

Sur le plan de l'impact des substances chimiques sur l'être humain, le progrès scientifique a amélioré la compréhension des mécanismes moléculaires, génétiques et épigénétiques, en particulier grâce aux programmes nationaux, internationaux et européens de recherche.

Une grande partie des observations sur l'exposition chronique aux polluants organiques persistants (POP) se rapporte au cancer. De nouvelles études [1] indiquent une fréquence croissante de certains types de cancers directs chez la population exposée que chez les utilisateurs directs de pesticides. Selon les études épidémiologiques les plus récentes et des études approfondies de biologie moléculaire et de toxicologie, il existe une corrélation entre des pesticides spécifiques et certains types de cancers comme le cancer de la prostate, le lymphome non hodgkinien, la leucémie, le myélome multiple et le cancer du sein³. «Cette littérature est sans ambiguïté, et le problème sanitaire est bien réel» écrit Michael Alavanja, ancien directeur du *National Cancer Institute* à Bethesda, Maryland, aux USA [1].

Modification du début de puberté

Dans beaucoup de pays, le début de la puberté des garçons et des filles intervient de manière plus précoce ou au contraire plus tardive. Selon une nouvelle étude belge de biosurveillance, ce phénomène est lié à l'exposition aux perturbateurs endocriniens de l'environnement immédiat. Dans des zones polluées par les retombées d'usines d'incinération, les garçons adolescents

³ Aperçu concernant le cancer du sein: www.bcaction.de/bcaction/brustkrebs-in-deutschland-europa-und-weltweit/#section-17

présentaient des valeurs hormonales significativement plus élevées que ceux des zones d'habitation à proximité de l'industrie chimique ou de régions rurales [2]. Certains effets des dioxines sur les gènes semblent jouer un rôle pour la détermination du début de la puberté [4, 6]. Une fréquence plus élevée de ce type de modifications génétiques a été constatée également par une étude russo-américaine conduite dans la région de Tchapaïevsk (Russie), chez des garçons élevés et scolarisés dans cette zone polluée par des dioxines. Des concentrations sanguines élevées de dioxines étaient corrélées à un début retardé de la puberté. Un début pubertaire plus tardif s'accompagne d'une moindre densité minérale osseuse et d'une maturation retardée des testicules. Les garçons présentant au contraire un début pubertaire précoce souffraient plus souvent du syndrome métabolique et développaient plus fréquemment une obésité dans le cours ultérieur de leur vie. Le groupe sous observation d'adolescents russes de Tchapaïevsk sera réexaminé à l'âge de 19 ans pour déceler une éventuelle atteinte à la fonction des gonades due à la pollution environnementale.

D'autres études sur la puberté évoquent surtout un début pubertaire avancé chez les filles [8]. Dans les années 1991–1993 on constatait une première apparition des caractéristiques sexuelles secondaires à l'âge moyen de 10,88 ans (cf. graphique). Dans les années 2006–2008 ces processus de maturation apparaissaient déjà à l'âge de 9,86 ans. Dans les années 1990 les filles vivaient leur première menstruation à l'âge de 13,42 ans. Sur la décennie observée, l'âge de l'arrivée des premières règles a diminué à 13,13 ans. Parallèlement l'examen du plasma sanguin des filles décelait divers perturbateurs endocriniens (*endocrine disrupting chemicals* ou

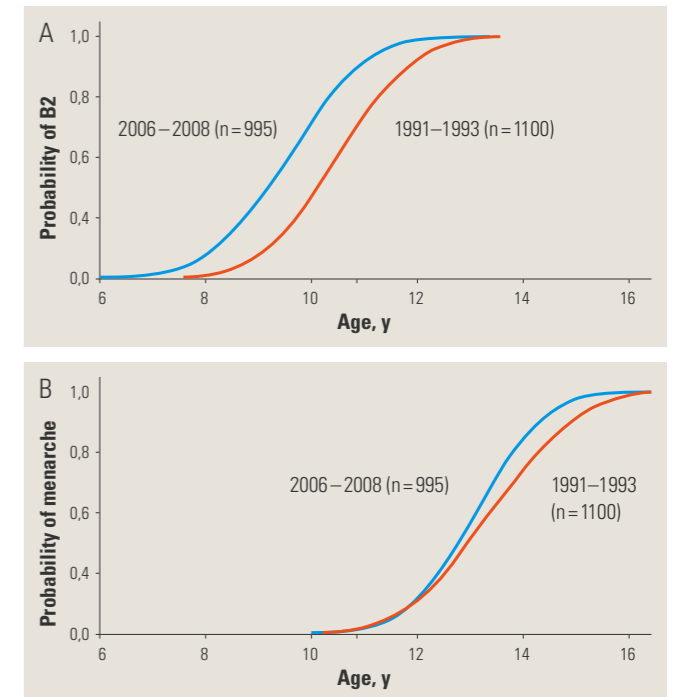


Fig. 1: Probabilité du début du développement mammaire (A) et de la ménarqué (B) chez les jeunes filles européennes, étudiées au cours des années 1991–1993 et 2006–2008 en relation avec l'âge chronologique (adapté de Aksglæde, L. et al.: *Pediatrics* 2009; 123:e932–e939)

EDC). Un début pubertaire précoce était corrélé aux substances suivantes: le phtalate de monobutyle (MBP), le t-octylphénol, le n-nonylphénol et les isoflavones daïdzéine, équal et génistéine [8].

Effets neurotoxiques

Les études de neurotoxicité sont un domaine qui gagne en importance. Parmi les dizaines de milliers de substances chimiques enregistrées et mises en circulation, peu nombreuses sont celles qui ont subi des tests de neurotoxicité approfondis. Souvent les substances utilisées pour les biens de consommation n'ont même jamais subi aucun test de cette sorte.

Pour l'impact des substances chimiques, l'âge lors de l'exposition joue un rôle décisif. Le cerveau de l'enfant à naître et de l'enfant en bas âge est particulièrement sensible et vulnérable. Les effets des substances chimiques sont susceptibles d'affecter son développement. Ceci vaut tout particulièrement pour les perturbateurs endocriniens, qui peuvent dérégler des processus de développement hormono-dépendants dans le cerveau. C'est pourquoi le moment et la durée de l'exposition aux substances peut provoquer tout un éventail de déficits structurels et fonctionnels du cerveau.

Polluants environnementaux dont il est très probable qu'ils favorisent l'apparition de troubles du développement du système nerveux central et périphérique:

- Plomb, mercure (méthylmercure), cadmium, arsenic, manganèse
- Biphényles polychlorés (PCB)
- Solvants organiques (éthanol, toluène)
- Pesticides organophosphorés (chlorpyrifos)
- Pesticides organochlorés (p. e. DDT)
- Phtalates, bisphénol A (BPA)
- Ethers de biphényles polybromés (PBDE)
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH)

Une dimension encore très mal connue est l'effet cumulatif des mélanges de substances. Les maladies en question sont le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) et l'autisme/les troubles du spectre autistique⁴. Sont également visés les troubles de l'apprentissage comme la dyslexie, la dyscalculie, les déficits sensoriels et d'autres troubles décrits suite à l'exposition embryonnaire, fœtale et infantine aux substances chimiques.

Selon des données récentes des USA [7] plus de 9,5 millions d'enfants de moins de 18 ans (= 13,2%) souffrent d'au moins un de ces dysfonctionnements du cerveau. En 2008 le syndrome TDAH a été diagnostiqué chez 5 millions d'enfants américains. La prévalence du TDAH s'est accrue d'environ 30%. Le nombre des enfants de 3 à 17 ans souffrant d'autisme est estimé à environ 673 000 pour les USA. Selon le réseau des *Centers for Disease Control and Prevention* les troubles du spectre autistique concerneraient environ 1% des enfants, ou 1 enfant sur 130.

Ces troubles vont de pair avec un dysfonctionnement possible de divers systèmes de neurotransmetteurs. Les scientifiques s'intéressent plus particulièrement aux neurotransmetteurs acides aminés GABA (acide γ-aminobutyrique) et glutamate [5]. L'autisme et l'épilepsie, les troubles du cerveau probablement les plus graves chez les enfants, présentent une incidence mondiale de 0,5–1%. Un seul et même individu présente souvent les deux types de maladies à la fois. Environ 30% des enfants présentant des symptômes autistiques développent une épilepsie, et les épileptiques présentent fréquemment les symptômes typiques de l'autisme [3]. Pour certains de ces troubles du comportement, des facteurs de risque génétiques sont connus. La présence de ces modifications génétiques pourrait accentuer d'autres impacts environnementaux comme les substances chimiques.

Voilà les chiffres et les considérations à prendre en compte si nous voulons réduire, voire éliminer les risques des polluants chimiques que subissent nos enfants.

PD Dr Margret Schlumpf, toxicologue, Greentox, Université de Zurich. margret.schlumpf@access.uzh.ch, www.greentox.org.

Traduction: Karin Vogt

⁴ Présentation par le National Institute of Mental Health NIMH des troubles du développement du cerveau: www.nimh.nih.gov/health/topics/autism-spectrum-disorders-pervasive-developmental-disorders/index.shtml

REMARQUES CONCLUSIVES:

- Les pesticides organo-halogénés persistants (POP), souvent des perturbateurs endocriniens, sont encore présents, généralement en quantités inconnues.
- Leurs effets sur l'être humain et l'animal sont documentés dans la littérature récente avec des spectres d'action toujours plus larges.
- Concernant l'évolution du cancer, on observe la persistance des expositions et de nouvelles personnes exposées qui développent la maladie.
- Le déplacement du début de la puberté, les indicateurs de développement sexuel modifiés passent quasi inaperçus («effet d'accoutumance»!).
- Les effets neurotoxiques – syndrome TDAH et autisme – prennent des dimensions préoccupantes et il n'existe pas encore d'explication valable des mécanismes en présence.
- Bien que les connaissances en toxicologie s'intensifient continuellement, et que de nouvelles substances sont intégrées, nous sommes encore loin de disposer d'un instrument permettant de protéger nos tout petits (dans le plein sens du terme) de ces substances chimiques toxiques.

Références

- [1] Alavanja, MCR., et al., (2013) *Increased Cancer Burden Among Pesticide Applicators and Others due to Pesticide Exposure*. A Cancer journal for Clinicians, 63 (2): 120–142.
- [2] Croes, K. et al., (2009) *Hormone Levels and Sexual Development in Flemish Adolescents Residing in Areas Differing in Pollution Pressure*. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 212: 612–625.
- [3] Genovesi, S. et al., (2011) *GABAergic Dysfunction in Autism and Epilepsy*. In: Autism, a neurodevelopmental Journey from Genes to Behavior. Eapen, V., ed. InTech Europe, Rijeka, Croatia.
- [4] Humblet, O., et al., (2013) *Genetic Modification of the Association between Peripubertal Dioxin Exposure and Pubertal Onset in a Cohort of Russian Boys*. Environmental Health Perspectives, 121(1): 111–117. [5] Larn, KSL., (2006) *Neurochemical Correlates of Autistic Disorder. A review of the literature*. Research in Developmental Disabilities, 27: 254–289.
- [6] Korrick, SA. et al., (2011) *Dioxin Exposure and Age of Pubertal Onset among Russian Boys*. Environmental Health Perspectives, 119 (9): 1339–1344.
- [7] Miodovnik, A., (2011) *Environmental Neurotoxicants and Developing Brain*. Mount Sinai Journal of Medicine, 78: 56–77.
- [8] Yum, T., et al., (2013) *Association between Precocious Puberty and some Endocrine Disruptors in Human Plasma*. Journal of Environmental Science and Health, Part A 49: 912–917.

MAI 2013 – GÉNIE GÉNÉTIQUE

Les MfE rejettent la modification de la Loi sur le génie génétique (LGG), de l'Ordonnance sur la coexistence et de l'Ordonnance sur le matériel de multiplication. Le parlement a prolongé le moratoire sur la culture d'organismes génétiquement modifiés et a exigé en même temps un rapport sur le coût et l'utilité d'une réglementation de la coexistence entre plantes génétiquement modifiées et non modifiées. Celui-ci est attendu pour 2016. Il est incompréhensible que le Conseil fédéral maintienne ses modifications. D'autant plus que l'agriculture suisse s'est mise d'accord pour renoncer au génie génétique. La révision proposée de la LGG passe à côté des besoins de la majorité de la population et de l'agriculture.

Mai 2013 – Bâle-Ville: «Plan d'action pour un air sain dans les quartiers d'habitation»

Ce qui semble louable à première vue, s'avère comme une démarche «Nimby» («Not in my back yard»-«ailleurs, pas chez moi»). Le plan propage, entre autre, une nouvelle autoroute urbaine sous-terrainne à travers le Gundeldingenquartier afin d'y déplacer les émissions du trafic des quartiers. Les autorités font comme si on ne savait pas que de nouvelles routes attirent plus de trafic et que les polluants atmosphériques réapparaissent au bout du tunnel. Une fois de plus la problématique des particules ultrafines n'est pas prise en compte avec celle des poussières fines. Les MfE rejettent ce plan d'action inapte, ils ont pu profiter pour son examen de la vaste expérience de la section MfE Lucerne. Merci à la Suisse centrale.

20ème Forum Médecine & Environnement

Le 20ème Forum Médecine & Environnement a eu lieu le 6 juin 2013 sous le titre «Perspectives troubles pour une eau claire?» – Le congrès des MfE sur «l'or du futur» a eu lieu au Landhaus à Soleure. Ce lieu directement au bord de l'eau était parfaitement de circonstance. Le sujet a séduit l'auditoire d'une soixantaine de personnes. Les contributions des auteurs compétents ont suscité de nombreuses questions parmi le public.

On peut trouver toutes les présentations sous www.aefu.ch (cliquer sur Forum Medizin & Umwelt).

Les congrès des MfE sont reconnus pour la formation continue (SSMG) ou d'autres Sociétés de Discipline.

Martin Forter, directeur MfE

AOÛT 2013 – NUCLÉAIRE: ORDONNANCE SUR LES COMPRIMÉS D'IODE

Les MfE approuvent la révision partielle de l'Ordonnance sur la distribution de comprimés d'iode à la population (Ordonnance sur les comprimés d'iode).

Il est logique qu'à l'avenir des tablettes d'iode soient distribuées à l'avance à la population dans un rayon de 100km autour d'une centrale nucléaire. Dans le rapport explicatif il est dit avec raison que l'ingestion de tablettes de iodure de potassium n'est pas à considérer comme unique mesure en cas d'accident nucléaire grave. Le monde entier en est dramatiquement conscient depuis Tschernobyl et Fukushima. Ce que signifie pour la Suisse un Fukushima à Mühleberg, nous l'avons exposé en 2012 déjà dans un bref film d'animation (www.aefu.ch). Il montre de manière impressionnante que la distribution de tablettes d'iode préventif n'offre pas une protection durable à la population. C'est pourquoi les très vieux réacteurs de Beznau et de Mühleberg doivent être stoppés immédiatement.

JUIN 2013 – NUCLÉAIRE: ORDONNANCE SUR LA RESPONSABILITÉ CIVILE EN MATIÈRE NUCLÉAIRE

Pour les MfE il n'y a pas de raison de limiter la responsabilité des exploitants de centrales nucléaires comme le propose le Conseil fédéral dans son Ordonnance sur la responsabilité civile en matière nucléaire révisée (ORCN). Une telle limitation de la responsabilité pour les dommages causés par des accidents nucléaires reviendrait à un subventionnement indirect des exploitants. Car en cas d'accident nucléaire grave les contribuables ne devraient pas seulement prendre la fuite, c'est-à-dire supporter de grandes souffrances, mais encore en assumer les coûts supplémentaires. Ce qui est en contradiction flagrante avec les intérêts de la population suisse. Les MfE rejettent totalement cette révision et exigent que les exploitants assument pleinement la responsabilité pour les dégâts qu'ils causent.

À PROPOS D'ECOSCOPE

UN AU REVOIR ET UN BONJOUR



Rita Moll (Photo: zvg)

Durant près de vingt ans, la rédaction d'OEKOSKOP en allemand a été assurée par la docteure Rita Moll. Dans la dernière édition, elle prenait modestement congé, et quasi «à la sauvette». C'est donc le moment de saluer son énorme travail: merci pour la richesse et la diversité des 76 numéros OEKOSKOP produits sous sa direction.

Rita Moll avait repris la rédaction de l'OEKOSKOP après Katrin Hubschmid, membre du comité central, et Toni Reichmuth, ancien directeur des MfE. La première édition assurée par Rita Moll paraissait en 1994, encore en noir et blanc. Les thèmes principaux étaient «Le psychisme de l'enfant et l'environnement», par le philosophe et psychologue Horst-Eberhard Richter, et les «Atteintes à la santé liées au formaldéhyde», par le groupe de travail MfE «Maladies induites par les substances chimiques» (U. Graf, B. Rüetschi, M. Schmidlin).

Peu après, Rita Moll s'attelait également à la version française, l'ECOSCOPE, passant à une parution annuelle, avec focalisation de chaque numéro sur une thématique principale. L'écho a été très positif.

Une année après avoir passé la main comme rédactrice, Rita Moll quitte le comité central. Elle veut retrouver plus de liberté et se tourner vers de nouveaux horizons. Nous lui sommes reconnaissants pour son long engagement au sein des MfE et lui souhaitons beaucoup de plaisir et de satisfaction dans ses nouveaux objectifs.



Stephanie Fuchs (Photo: zvg)

Stephanie Fuchs est géographe de formation. Dans son activité professionnelle principale elle est directrice de l'ATE des deux Bâle. Elle apprécie les randonnées tranquilles en montagne et vit, avec sa famille, dans le bruyant Plateau. Qu'est-ce qui l'a séduite dans la fonction de rédactrice d'OEKOSKOP/ECOSCOPE? Stephanie Fuchs répond: «Les Médecins en faveur de l'Environnement poursuivent leurs thèmes avec conséquence tout en restant vigilants à de nouveaux problèmes environnementaux. Ils ont été parmi les premiers à ouvrir le débat sur les risques des nanotechnologies et se préoccupent actuellement des particules ultrafines encore largement ignorées parmi les émissions polluantes atmosphériques. J'apprécie beaucoup la compétence professionnelle des MfE et leur conscience des enjeux politiques. Et je salue le fait que, malgré la multiplicité des thèmes abordés, les MfE ne perdent pas de vue leur objectif principal, à savoir que seul un environnement sain permet aux êtres humains de rester en bonne santé. La protection de l'environnement, la meilleure des thérapies.

Je me réjouis d'accompagner les MfE en tant que rédactrice de l'OEKOSKOP et de l'ECOSCOPE et suis heureuse de pouvoir présenter mon premier numéro en français.»

Dr med. Peter Kälin, président MfE, Loèche-les-Bains

À COMMANDER

CARTES DE RENDEZ-VOUS ET FORMULAIRES D'ORDONNANCE POUR MEMBRES À COMMANDER SANS TARDER!

Chères/Chers membres des Médecins en faveur de l'Environnement,

Nos cartes de rendez-vous et formulaires d'ordonnance existent désormais en français. Elles communiquent d'importants messages à vos patient-e-s. Nous serions heureux que vous fassiez usage de cette offre.

Nous procédons à des commandes globales quatre fois par année.

Pour une livraison à la mi novembre, passez-nous commande maintenant ou jusqu'au 31 octobre au plus tard (ou fin janvier/livraison mi février – fin avril/livraison mi mai – fin juillet/livraison mi août)!

Commande minimale par version: 1000 ex.
Prix: 1000 ex. cartes de rendez-vous: Fr. 200.–
par tranche supplémentaire de 500 ex. Fr. 50.–

Prix: 1000 ex. formulaires d'ordonnance: Fr. 110.–
par tranche supplémentaire de 500 ex. Fr. 30.–
port et emballage en sus

COUPON DE COMMANDE

(envoyer à: Médecins en faveur de l'Environnement, case postale 111, 4013 Bâle, fax 061 383 80 49)

Je commande:

..... cartes de rendez-vous «La vie en mouvement»

..... cartes de rendez-vous «L'air, c'est la vie!»

..... cartes de rendez-vous «Moins d'électrosmog»

..... formulaires d'ordonnance avec logo des MfE

Coordonnées sur 5 lignes (max. 6 lignes) pour les en-têtes des cartes et ordonnances:

Nom / Cabinet

Spécialisation (formulation exacte)

Rue et n°

NPA / Localité

Tél.

et en plus pour les ordonnances:

No CAMS:

No EAN:

Adresse postale pour l'envoi du colis:

Nom:

Adresse:

Lieu

Date:

Signature:

Nom/ Cabinet Spécialisation	MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ASZ-SON-LEND-ARZ/F FÜR UMWELTSCHUTZ MÉDECINS L'ENVIRONNEMENT	
Rue et n° NPA / Localité Téléphone		
Votre prochain rendez-vous		
	date	heure
Lundi	_____	_____
Mardi	_____	_____
Mercredi	_____	_____
Jeudi	_____	_____
Vendredi	_____	_____
Samedi	_____	_____
La vie en mouvement		
Lire au verso!		

Nom/ Cabinet Spécialisation	MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ASZ-SON-LEND-ARZ/F FÜR UMWELTSCHUTZ MÉDECINS L'ENVIRONNEMENT	
Rue et n° NPA / Localité Téléphone		
Votre prochain rendez-vous		
	date	heure
Lundi	_____	_____
Mardi	_____	_____
Mercredi	_____	_____
Jeudi	_____	_____
Vendredi	_____	_____
Samedi	_____	_____
L'air, c'est la vie!		
Lire au verso!		

Nom/ Cabinet Spécialisation	MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ASZ-SON-LEND-ARZ/F FÜR UMWELTSCHUTZ MÉDECINS L'ENVIRONNEMENT	
Rue et n° NPA / Localité Téléphone		
Votre prochain rendez-vous		
	date	heure
Lundi	_____	_____
Mardi	_____	_____
Mercredi	_____	_____
Jeudi	_____	_____
Vendredi	_____	_____
Samedi	_____	_____
Moins d'électrosmog!		
Lire au verso!		

Nom/ Cabinet Spécialisation	MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ASZ-SON-LEND-ARZ/F FÜR UMWELTSCHUTZ MÉDECINS L'ENVIRONNEMENT	
Rue et n° NPA / Localité Téléphone		
N° CAMS: _____ / N° EAN: _____		
Rp. _____		



ARZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT

MEDICI PER
L'AMBIENTE



ECOSCOPE

**Bulletin d'information des Médecins en faveur
de l'Environnement**

Case postale 620, 4019 Bâle
Compte de chèques postaux: 40-19771-2
Tél. 061 322 49 49
Fax 061 383 80 49
e-mail: info@aefu.ch
www.aefu.ch

IMPRESSUM

Rédaction/mise en page:

- Stephanie Fuchs, rédactrice en chef, Heidenhubelstrasse 14, 4500 Soleure
Tél. 032 623 83 85
- Dr Martin Forter, rédacteur et directeur MfE, Case Postale 620, 4019 Bâle

Papier: 100% recyclé

Maquette/composition: amiet, grafik & illustration, Soleure

Impression: Gremper AG, Pratteln

Prix de vente de ce numéro: Fr. 8.– (parution annuelle)

Les contributions publiées reflètent l'opinion de l'auteur et ne recouvrent pas nécessairement les vues des Médecins en faveur de l'Environnement. La rédaction se réserve le droit de raccourcir les manuscrits. Réimpression autorisée avec indication de la source.