

LES CONTAMINANTS ÉMERGENTS ET NOUVEAUX ÉLÉMENTS À CONNAÎTRE POUR LES EESA®



Agnès Renoux, Ph.D.
Directrice – Analyse de risques

Marie-Ève Tremblay, ing.
Chargée de projet

Jean Paquin, ing., EESA®
Vice-Président - Technologie

Colloque annuel de l'AQVE
Montréal, 6 avril 2017

- » **Enjeux** et terminologie
- » **Exemples** de contaminants émergents et nouveaux
- » Le cas des **mousses anti-incendie**
- » Exemples de cas pour les **EESA[®]** et **VEA**
- » Politiques, critères et **actions** en évolution

- » **Identification** des composés et familles de composés problématiques
- » **Évaluation** des risques à la santé humaine et aux écosystèmes
- » **Élaboration** de politiques, cibles et bonnes pratiques
- » **Formation** des intervenants
- » **Vérifications**, inventaires et inspections (EESA et VEA)
- » **Implantation** de mesures correctives

- ABC : Anthropogenic bioactive compounds
Composés anthropogéniques bioactifs
- ADI : Acceptable daily intake
Dose journalière admissible (DJA)
- CDE: Child development effects (*"the second big C"*)
Effets sur le développement des enfants
- CEC: Contaminants of emerging concern
Contaminants à préoccupation émergente
- DFR: De facto reuse
Taux de réutilisation
- EC: Emerging contaminants
Contaminants émergents
- EDC: Endocrine disrupting compounds
Perturbateurs endocriniens

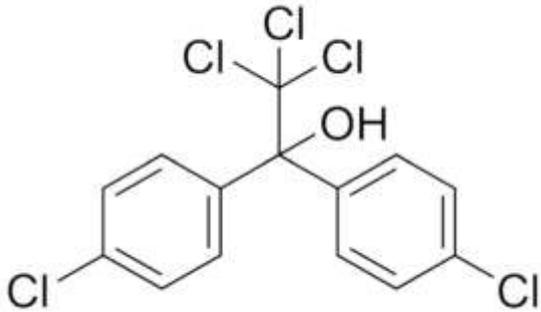
Micro vs macro pollutants/polluants ($\mu\text{g/L}$ vs mg/L)

- PCP: Personal care products
Produits de soin personnel
- PPCP: Pharmaceuticals and personal care products
Produits pharmaceutiques et de soin personnel
- PBT: Persistent, bioaccumulative and toxic
Persistant, bioaccumulable et toxique
- POP: Persistent organic pollutants
Polluants organiques persistants
- RQ: Risk quotient
Indice de risque (IR)
- TOP: Total oxidizable precursors
Précurseurs oxydables totaux
- TOrC: Trace organic compounds (dans les biosolides)
Composés organiques à l'état de trace

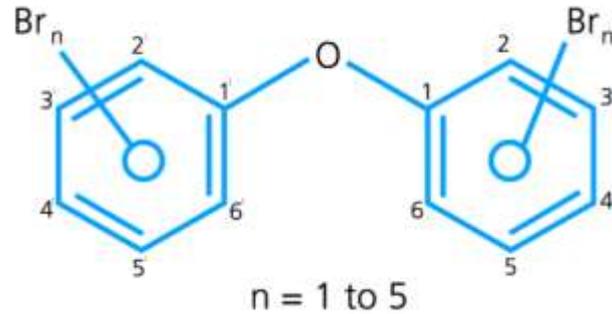
- 1,4-D: 1,4-dioxane (additif dans des solvants chlorés)
- AFFF: Aqueous film forming foams (mousses anti-incendie)
- D4: Octamethylcyclotetrasiloxane (plusieurs produits de soin personnels)
- EE2: 17 α -ethinyl estradiol (un estrogène)
- NDMA: Nitrosodiméthylamine (plusieurs usages, "poison" du hot dog)
- NH: Nanohybrids (nanomatériaux composites)
- NP: Nanoparticules
- Pb: Plomb (normes en révision à cause de nouvelles données)
- PFAS: Per/poly fluorinated alkyl substances (incluant PFOS et PFOA)
- TBBPA: Tetrabromobisphenol A (retardateur de feu dans l'électronique)
- TBT: Tributyl tin (additif dans de la peinture)
- TCP: 1,2,3-trichloropropane (solvant, décapant, dans des pesticides)

Quelques molécules préoccupantes

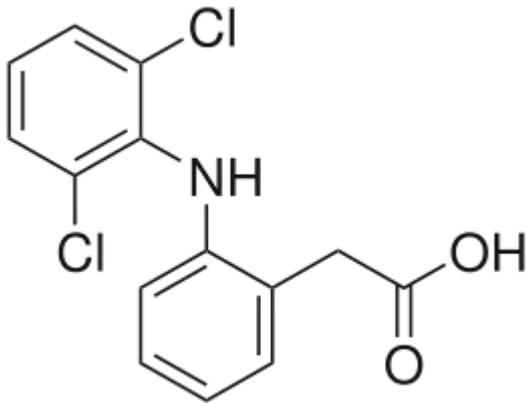
SANEXEN
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.



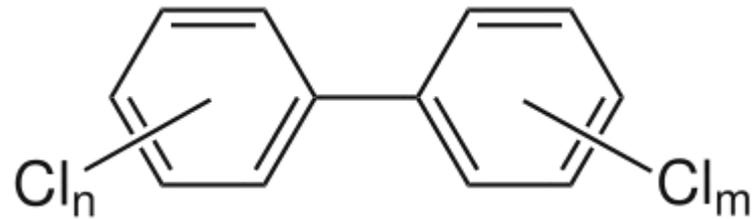
Dicofol
(un pesticide)



Polybromo diphenyl ether (PBDE)
(un retardateur de flamme)



Diclofenac
(un anti-inflammatoire)



Similitudes avec les BPC



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF)

**Bulletin d'Avis du PASCF (BAP):
Comment gérer les contaminants
émergents ou connus pour lesquels
aucune recommandation n'existe
actuellement?**

Le gardien fédéral est responsable de traiter tous les contaminants qui découlent des activités historiques sur le site si ces contaminants sont présents dans des concentrations qui pourraient présenter un danger non acceptable pour la santé humaine et/ou les récepteurs écologiques.

Traiter le risque potentiel d'un contaminant comprend généralement l'examen des recommandations fédérales, **ou en l'absence de celles-ci, des valeurs de références d'autres juridictions.**

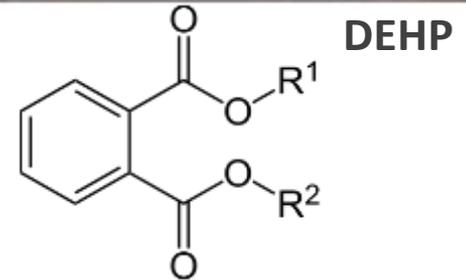
Pour les contaminants émergents le gardien devrait effectuer des évaluations des études de toxicité disponibles et des examens de la littérature, et/ou de contacter le milieu universitaire ou d'autres chercheurs ou facultés possédant l'expertise pertinente.

Un contaminant émergent ou un contaminant potentiellement préoccupant (CPP) connu ne peut être exclu d'une évaluation de site ou d'une évaluation des risques écologiques ou pour la santé humaine au seul motif que des lignes directrices ne sont pas disponibles.

Substances présentant une nouvelle préoccupation (*Contaminants of emerging concern*)

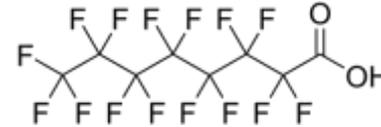
- » Nouvelles substances ou entités
 - Nanoparticules
 - Pesticides (ex. néonicotinoïdes)
- » Prise de conscience récente : Perturbateurs endocriniens
 - Certains produits de nettoyage et de soin personnel (*personal care products (PCP)* et *cleaning household products*)
 - Retardateurs de flammes (*flame & fire retardants*, ex. PBDE)
 - Per et poly fluorocarbures (ex. PFOA, PFOS)
 - Phtalates
- » Contamination d'une ampleur nouvelle:
 - Produits pharmaceutiques
 - Toxines algales (ex. cyanobactéries)
 - Plomb (!!!)
- » Etc...

Di-(2-Ethylhexyl) Phthalate



- » Utilisation:
 - Souplisse des plastiques (PVC et polymères) : tuiles PVC, rideau de douche, cuir synthétique de voitures, chaussures, jouets, matériel médical, etc.
 - Laques et peintures, adhésifs, encres, fluides diélectriques, etc.
 - Conservation: cosmétiques, parfums
- » Pas de liaison covalente : Libéré facilement dans huile (affinité) et à la chaleur
- » Exposition : aliments, eau, air intérieur, parfum, poussières, [PVC plastic wrap](#)
- » Réglementé au Canada: [articles pour enfants](#), cosmétiques, matériel médical
- » Perturbateurs endocriniens : Effets apparaissent à doses extrêmement faibles
 - Changements hormonaux (ex. niveaux de testostérone)
 - Troubles de la fertilité
 - Effets sur le développement & malformations fœtales (exposition *in utero*)
 - Obésité et altération du métabolisme du glucose
 - Cancer du foie et autres (OMS – CIRC: groupe 2B)

Acide perfluorooctanoïque



- » [Imperméabilisant](#), [antiadhésif](#), mousses extinction incendie, etc.
- » Extrêmement persistant (très peu éliminé une fois absorbé excepté mère-enfant)
- » Perturbateur endocrinien
- » Effets sur les humains (exposés directement ou *in utero*):
 - Cancers: testicules, rein, prostate, lymphome non-Hodgkinien
 - Obésité
 - Maladies thyroïdiennes
 - Hypercholestérolémie
 - Colite hémorragique
 - Modification du développement des glandes mammaires
 - Effets neurologiques durant le développement
 - Effets hépatiques
- » Exposition des Canadiens au PFOA excède le niveau d'exposition jugé sécuritaire

Nanoparticules :

- » Progrès technologique majeur et applications très diverses
- » Marché en essor: En 2020, 1-3 trillion \$US pour la production selon *National Nanotechnology Initiative* (NNI)
- » Taille de l'ordre de grandeur du vivant (cellules, virus)

Nano-Argent :

- » Utilisation comme agent de surface bactéricide : Industrie pharmaceutique et agroalimentaire, additif des [textiles](#), déodorants, plastiques d'emballage alimentaire, équipement médical, etc.
- » Effluents des municipalités, eau de surface...
- » Comportements physico-chimiques et biologiques imprévisibles
- » Effets sur les écosystèmes: ???

Metformine: antidiabétique le plus prescrit au monde

- » Éliminée dans les urines en 24 h sans métabolisation
- » Stable durant les procédés usuels de traitement de l'eau (même irradiation UV)
- » Effluents des municipalités, eau de surface, sédiments, [eau potable](#)
- » Problèmes écologiques majeurs :
 - Féminisation des poissons
 - Réduction de la progéniture

Produits pharmaceutiques:

- » ≈ 4000 substances utilisées en médecine et élevage animal
- » Majoritairement non réglementés
- » Conçus pour maintenir leurs propriétés à long terme : empêcher la dégradation
- » Solution: Concevoir des médicaments biodégradables (ex. Glufosfamide)

*<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/43615/title/Drugging-the-Environment/>

Un exemple Fluorosurfactants dans les mousses anti-incendie

SANEXEN
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.



Développés en 1969
Utilisés des années 70 à maintenant



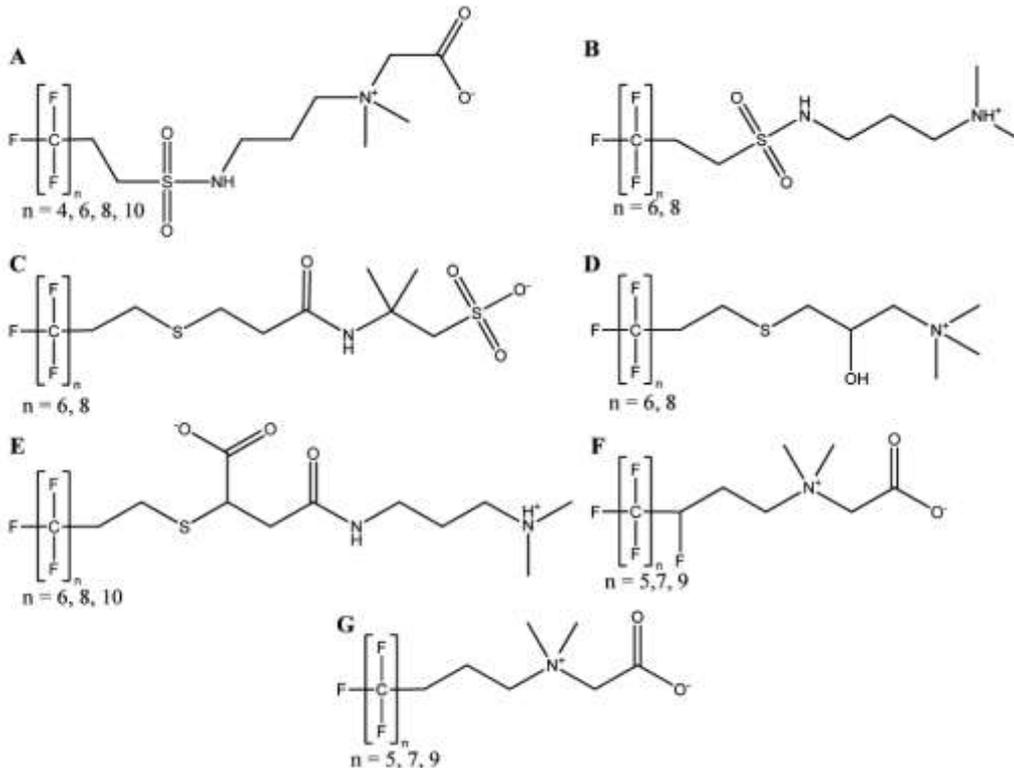
Photos: Yellowstone Park et SERDP USAF

Caractérisation des PFAS TOP (Total Oxidizable Precursors)

L'oxydation chimique élimine la terminaison polaire des précurseurs et permet de quantifier les fluorosurfactants.

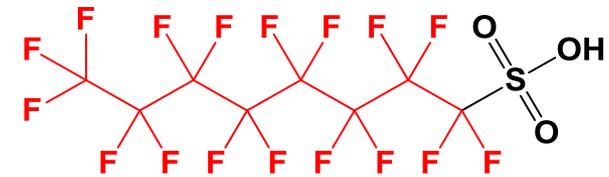
La dégradation biologique ou chimique d'un surfactant en usage peut former un produit discontinué normé.

Surfactants fluorés présentement utilisés

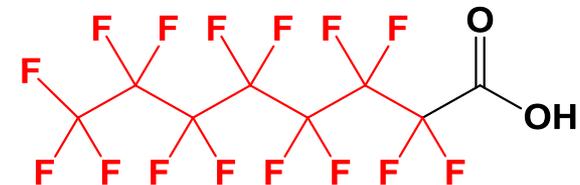


(Place and Field 2012, ES&T)

Surfactants discontinués



PFOS



PFOA

Partenariat stratégique avec le **NSERC CRSNG**

Composés fluorés dans les mousses anti-incendie – Devenir environnemental, toxicité et traitement

- » Collaboration entre les universités McGill et de Montréal, Sanexen, Transport Canada et le CEAEQ
- » Acquisition de connaissances scientifiques pour appuyer au Canada: les objectifs de mitigation des risques reliés à ce type de contamination; et le développement de politiques de gestion par les agences règlementaires
- » Volet particulier sur le traitement d'eau et de sol lorsque justifié
- » Programme de 600 000 \$ sur 4 années

ON PEUT TRAITER L'EAU UN TRAITEMENT EN INTERVENTION D'URGENCE



Efficacité de traitement sur l'ensemble des PFAS (suite à la catastrophe de Lac-Mégantic)

(en µg/L)

Paramètre	Eau pré-traitée	Eau Traitée	Rivière Chaudière (ratio de débit à 3 200 :1)	Critère d'eau potable (Santé Canada)
PFOS	< 0,1	< 0,1	< 0,00003	0,3
PFOA	0,5	0,1	0,00003	0,7
Σ 21 PFAS	16,8	1,2	0,0004	-
Σ PFAS	500	2	0,0006	-

- » Il n'y avait que peu ou pas de PFOS et de PFOA dans l'eau, il y avait davantage d'autres fluorosurfactants.
- » Le système de traitement a bien enlevé ces autres composés.

Modes de gestion et bonnes pratiques Fluorosurfactants – Programme du USAF



- » Identification des sites où les AFFF ont été et continuent d'être utilisés (plus d'une centaine de sites)
- » Identification des endroits où il y a un impact sur l'eau potable
- » Au besoin, approvisionnement en eau d'une source alternative, traitement de l'eau (avec du CAG) ou interruption de la migration vers les sources d'approvisionnement
- » Programme de 55 millions de \$ (en date de 2016)
- » On évalue le passif environnemental futur de l'utilisation de mousses anti-incendie lors d'un écrasement d'avion à 9 millions de \$, ce qui les amène à retirer et détruire ces produits

Source: SERDP USAF & AFCEC, Stephen TerMaath

- » Connaissance des produits (utilisés dans le passé, en inventaire et en utilisation présente/future)
- » Confinement et récupération de l'eau et de la mousse
 - lors des pratiques anti-incendie
 - lors de l'extinction d'un incendie
- » Évolution vers des produits moins nocifs
- » Caractérisation et réhabilitation de sites contaminés
- » Disposition ou traitement des eaux et des sols au besoin
- » Confinement de zones contaminées au besoin

- » Utilisation de mousses anti-incendie bénignes lors d'exercices de combat d'incendie
- » Entreposage des produits concentrés avec double confinement
- » Méthodes d'absorption à sec pour le nettoyage d'un déversement
- » Réutilisation des solutions lors de pratiques

Chantier naval :

Organo-étains (comme étain tributylque / tributyl tin) présents comme biocide dans les peintures des coques de bateaux pour tuer les mollusques, moules et coquillages qui s'y accrochent (respect de la Ligne directrice*, analyses d'étain dans les sols, etc.).

Plusieurs produits organohalogénés scellant et ignifuge utilisés dans la construction (comme paraffines chlorées, composés organobromés et organofluorés) (analyses HOT dans les matières résiduelles selon le RMD)



* <http://www.ec.gc.ca/epe-epa/default.asp?lang=Fr&n=D0E849F1> (mars 2015)

Une base militaire:

- Mousse anti-incendie avec des fluorosurfactants
- Perchlorates utilisés comme propulseur ou oxydant dans des missiles et munitions
- TBBPA utilisé comme retardateur de feu dans l'électronique
- Produits/peintures pour ignifuger les installations électriques



Une fabrique de vêtements techniques:

- Organo-étain présents dans le processus de durcissement, dans les PVC souples et rigides et comme biocide dans les revêtements anti-salissures des tissus
- Composés per/polyfluorés (PFAS): présents dans les textiles, le cuir et dans les produits imperméabilisants



Un aéroport:

Mousse anti-incendie ainsi que carburants utilisés pour faire des pratiques de feu



Une usine pharmaceutique:

- Certains médicaments peuvent devenir des contaminants persistants dans l'eau, les sites d'enfouissement et les écosystèmes
- Biocides et phtalates utilisés dans les emballages et les dispositifs médicaux, comme les sacs de sang et les tubes de prélèvement sanguin
- Gestion des eaux, des boues, des matières résiduelles (avec par exemple analyses HOT selon le RMD)



Une manufacture de meubles:

- Composés organo-bromés : retardateur de feu (PBDE) imprégné dans la fabrication des meubles
- Produits poly/perfluorés (PFAS) utilisés comme répulsifs de graisse ou d'eau pour les textiles, le cuir et les tapis
- Organo-étain présents comme biocide dans les revêtements anti-salissures des tissus, dans les bandes de chant de meubles



Une coop agricole :

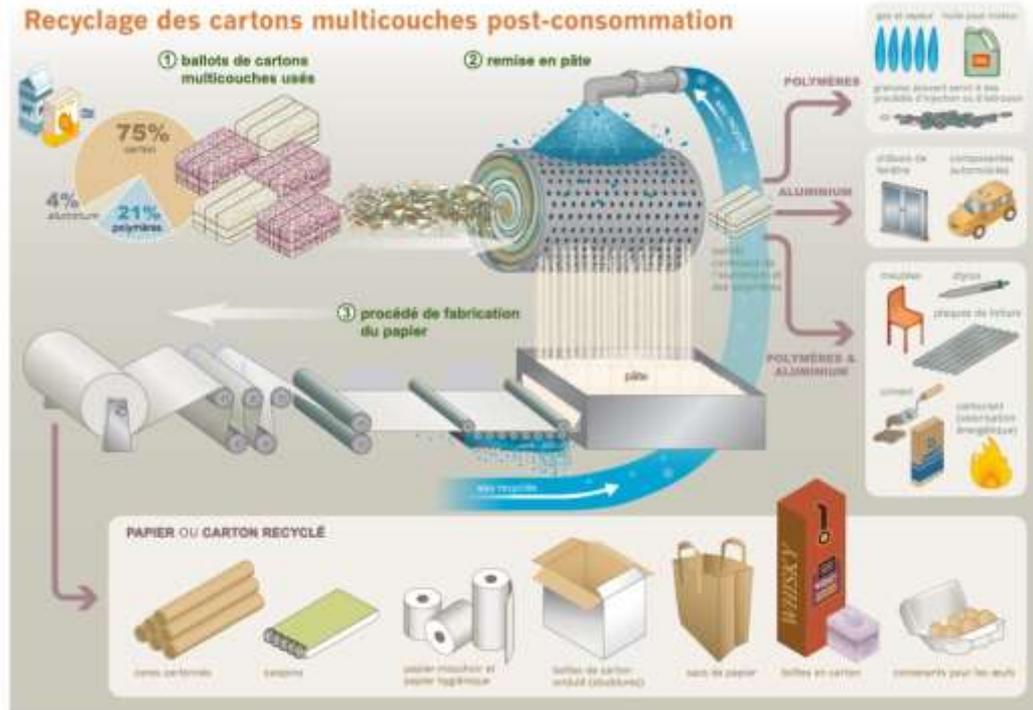
Pesticides ayant perdu leur homologation ou à utilisation restreinte

Biocides dans les pesticides agricoles pour tuer les moisissures, les mites et comme stérilisant dans les insecticides



Une usine de recyclage de papier:

- Bisphénol A (BPA) présent dans les polymères récupérés et les effluents
- Produits per/poly fluorés (PFAS) utilisés comme agents répulsifs de graisse ou d'eau pour le papier et comme agents de collage pour les produits d'emballage et de papier



Respect de l'Entente avec ECCC?

<http://www.ec.gc.ca/epe-epa/default.asp?lang=Fr&n=EFFC880A>

Un site d'enfouissement sanitaire:



- Bisphénol A
- Phtalates
- Organo-étain;
- Composés organohalogénés;
- Médicaments;
- Produits de soins personnels (ex. D4)
- Nanoparticules
- Etc.

Gestion du lixiviat , de l'érosion éolienne, de l'introduction dans l'écosystème par les oiseaux

Une usine d'assainissement des eaux usées:

- Taux d'enlèvement des contaminants émergents les plus préoccupants;
- Effets sur les écosystèmes en aval (taux de reproduction des espèces sensibles);
- Gestion des boues (épandage agricole?)



Une pisciculture:

- Toxines algales, maladies pouvant infecter des populations sauvages;
- Composés organohalogénés se retrouvant dans la moulée et les tissus des poissons;
- Etc.



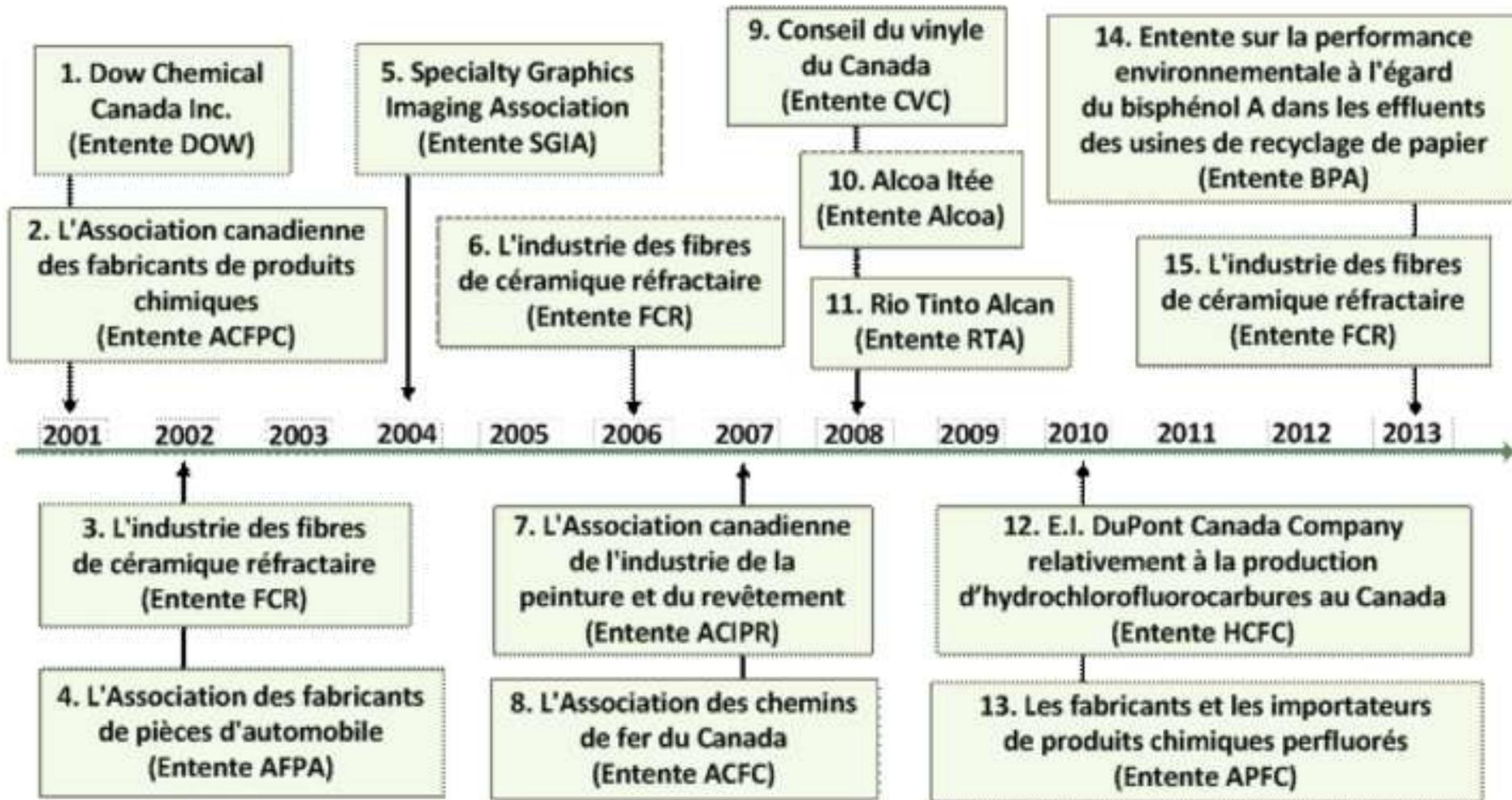
Un site de compostage: Mauvais tri des intrants = nombreux contaminants



Exemple ci-dessous à la ville d'Edmonton



Ententes avec ECCC sur la performance environnementale:



- » Liste des substances toxiques gérées sous la LCPE
- » Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC
(par ex. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/toxique/monteregie-estrie/contaminant-emergent.pdf)
- » Publications spécialisées
(par ex. <http://www.oupcanada.com/catalog/9780841224964.html>)
- » U.S. Geological Survey (USGS)
- » Publications du *World Health Organization* (WHO)

- » La majorité des pays de l'OCDE se sont dotés de politiques pour identifier, bannir dans certains cas et normer les contaminants émergents.
- » Conventions de Stockholm, Bâle et Rotterdam (COPs)
- » Plusieurs chercheurs universitaires, gouvernements, associations professionnelles, organisations publiques et compagnies privées oeuvrent maintenant dans ce domaine.
- » Ce large sujet constitue le thème central de plusieurs conférences internationales depuis maintenant une dizaine d'années.

- » Les Ententes sur la performance environnementale avec Environnement et Changement climatique Canada
- » Les normes volontaires de la *National Sanitation Foundation* (NSF) pour l'eau
- » La *Contaminant Candidate List* (CCL) du US EPA pour l'eau potable

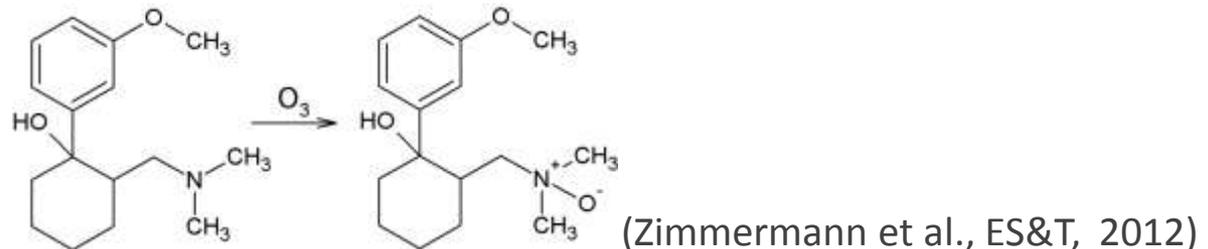
<https://www.epa.gov/ccl/chemical-contaminants-ccl-4>

- » L'évolution des connaissances et des actions ciblées est rapide.

- » Pour l'eau, différents traitements biologiques et traitements avancés (comme ozonation, UV, adsorption, osmose inverse) permettent d'éliminer ces composés.
- » Pour les sols dans le cas de certains composés, des méthodes d'oxydation chimique et de réduction chimique sont envisageables.
- » Il faut toutefois faire attention dans les deux cas à la création possible des produits de dégradation partielle, par exemple à la génération de PFOA à partir de télomères fluorés ou composés précurseurs.

- » Les systèmes conventionnels de traitement d'eau n'ont généralement qu'une faible efficacité pour enlever ces composés.
- » Des sous-produits problématiques sont parfois générés avec des traitements de dégradation comme l'oxydation chimique et l'UV.

Exemple du tramadol
converti en tramadol-N-oxid
avec O_3 , mais OK avec O_3 -CAG



- » Une combinaison de traitements incluant du traitement biologique et un traitement avancé adéquat est requis.

- » Retirer du marché les composés nocifs et pour lesquels la justification est inadéquate (par exemple les PBDE); les remplacer par des composés plus acceptables
- » Mieux traiter les eaux usées (municipales, industrielles, sites d'enfouissement)
- » Mieux traiter l'eau potable
- » Confiner et/ou traiter/éliminer les sols contaminés
- » Incinération pour les volumes faibles et concentrations élevées
- » Suivi des populations sensibles
- » En tant que société, mettre en place de meilleurs mécanismes de contrôle lorsqu'on introduit et utilise de tels composés
- » Continuer la recherche

- » Plusieurs composés synthétiques sont conçus pour être persistants; ils se bio-accumulent dans la chaîne alimentaire et dans les organismes vivants.
- » Une faible toxicité à court terme ne devrait pas être un indicateur suffisant pour autoriser de réaliser une introduction massive de ces composés dans l'environnement
- » Des composés organiques fortement fluorés, bromés ou chlorés ne sont que pas ou peu biodégradés; comme cela aurait dû être le cas avec les BPC, on devrait chercher à faire les choses autrement.
- » Souvent des produits de remplacement inoffensifs existent

Un exemple Fluorosurfactants dans les mousses anti-incendie

SANEXEN
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.



On voit comment les méthodes de projection de mousse anti-incendie ont évolué.

Un taux d'application plus élevé permettrait d'obtenir les mêmes résultats avec des produits inoffensifs.



Photos: Yellowstone Park et SERDP USAF

L'Association canadienne de l'industrie de la chimie a créé en 1985 le programme Gestion responsable ou *Responsible Care*, qui est un *engagement à agir comme il se doit*.

Adopté dans 60 pays, chapeauté par l'International Council of Chemical Associations et reconnu par les Nations Unis, ce programme doit davantage s'attaquer aux contaminants émergents.

L'Europe est en avance sur l'Amérique du Nord dans ce domaine. On y intègre davantage le principe de précaution plutôt que d'uniquement évaluer *a posteriori* une molécule à la fois.

Register Now ▶

ICCA-LRI and JRC Workshop
Lugano, Switzerland
17-18 June, 2014
The Grand Hotel Eden

INTERNATIONAL COUNCIL OF CHEMICAL ASSOCIATIONS

LRI
Long-Range Initiative

European Commission

What Is Safe? Integrating Multi-Disciplinary Approaches for Decision Making about the Human Health and Environmental Impacts of Chemicals

Assessing the safety of chemicals is better achieved by incorporating input from many scientific disciplines. Integration of information from human toxicology, ecotoxicology, exposure science, and epidemiology can provide a broader scientific basis for evaluating reported links between chemical exposures and adverse outcomes. Implementing this approach can advance development of chemical regulatory policies that ensure safe use of chemicals.

▶ The International Council of Chemical Associations' Long-Range Research Initiative (ICCA-LRI) in collaboration with the Joint Research Centre (JRC), the European Commission's in-house science service, invites you to attend this year's workshop.

The annual ICCA-LRI workshops bring together international representatives from industry, academia, and governmental and non-governmental organizations to address issues of mutual interest in chemical safety. The workshop agenda will include plenary speakers, panel discussions, and a poster session highlighting relevant research.

The workshop will address the following topic areas:

- **Mechanisms of Toxicity:** How can integration of knowledge from human toxicology and ecotoxicology inform our understanding of mechanisms of toxicity and adverse outcome pathways?
- **Exposure:** How can innovative approaches in exposure science provide the data needed to appropriately assess the safety of chemicals?
- **Epidemiology:** What is needed to advance epidemiological studies regarding associations between chemical exposures and adverse outcomes and better inform decision making about chemical safety?

Lugano, Switzerland – Located on the banks of Lake Lugano and surrounded by mountains, Lugano is located in the south of Switzerland on the border with Italy. A sophisticated city with a historic center, Lugano provides numerous attractions to visitors, including Mediterranean-style architecture, art, cable lifts, and boat rides. We hope you can join us in this beautiful destination!

On passe à l'action à certains endroits

L'exemple de la Suisse

- Objectifs:**
- protéger l'eau de surface et l'eau souterraine
 - réhabiliter les plans d'eau vers un bon état et le plus possible vers un état naturel (*undisturbed state*)
- Découle de:**
- Directive de l'Union Européenne sur l'eau
- Moyen pris:**
- Mise à niveau des installations de traitement des eaux usées pour éliminer 80 % des contaminants émergents. On ajoute aux traitements primaire (séparation physique) et secondaire (biologique) existants un traitement avancé qui utilise de l'ozone et du charbon activé.
- Le coût:**
- l'équivalent de 4 bières par année par personne
- Justification:**
- les données scientifiques des deux dernières décennies et le principe de précaution
- Source:**
- Jörg E. Drewes & Stefan Bieber
Chair of Urban Water Systems Engineering
Technical University of Munich, Germany
Emerging Contaminants Summit, Denver, 1 et 2 mars 2016

Composés choisis comme indicateurs pour vérifier le taux d'enlèvement:

Amisulprid

Carbamazepine

Citalopram

Clarithromycin

Diclofenac

Hydrochlorothiazid

Metoprolol

Venlafaxin

Benzotriazol

Candesartane

Irbesartane

Mecoprop

Source:

Aline Meier, Pascal Wunderlich, Christian Abegglen

Jörg E. Drewes & Stefan Bieber

Chair of Urban Water Systems Engineering

Technical University of Munich, Germany

Emerging Contaminants Summit, Denver, 1 et 2 mars 2016

LES CONTAMINANTS ÉMERGENTS ET NOUVEAUX ÉLÉMENTS À CONNAÎTRE POUR LES EESA® (UN APERÇU)



PÉRIODE DE QUESTIONS



Vêtements de sport

- » Des nanoparticules d'argent sont ajoutées aux vêtements pour réduire les odeurs



DEHP:

- » Le DEHP est en principe réglementé dans les articles pour enfants ($\leq 0.1\%$)



PVC plastic wrap :

- » La condensation entraine le DEHP vers les aliments (Chen et al 2008. Environ Int, 34(1): 79-85)
Ces films de plastique en PVC ne sont en principe plus commercialisés au Canada

Poêle antiadhésive

SANEXEN
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.





Metformine:

- » détectée dans la quasi-totalité des échantillons d'eau testés dans le monde, incluant dans l'eau du robinet, comme une trentaine de produits pharmaceutiques

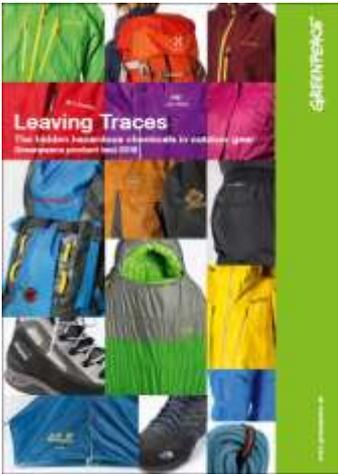


L'EAU EMBOUTEILLÉE EST AUSSI CONTAMINÉE

Les publicités d'eau embouteillée mettent essentiellement sur sa pureté. Une étude américaine, publiée en octobre 2008, jette une ombre sur cette belle image. Un nombre étonnant de contaminants chimiques se retrouvent dans les marques d'eau analysées, certains excédant même les limites légales, comme c'était le cas en Californie, d'autres les limites fixées volontairement par l'industrie elle-même, notamment en Caroline du Nord, en Virginie et dans le Maryland. Plus d'un tiers des 38 contaminants retrouvés dans les bouteilles de dix grandes marques ne font l'objet d'aucune évaluation. Sans compter que l'eau embouteillée se vend à un prix 1900 fois supérieur à celle du robinet. Si le consommateur peut connaître les méthodes de filtration et la composition chimique de l'eau de son robinet, les entreprises ne sont pas tenues de révéler celles de l'eau qu'elles mettent en bouteilles.

- » Source: Parent et al, Sabotage hormonal, 2009
<http://benhur.teluq.quebec.ca/SPIP/pe/spip.php?article50>

Équipements de plein air



- » Des polyfluorocarbures, dont du PFOA, se retrouvent dans des vêtements de plein air
Source: [http://detox-outdoor.org/assets/uploads/Report Product Testing.pdf](http://detox-outdoor.org/assets/uploads/Report_Product_Testing.pdf)