

Section interrégionale de
Haute et Basse-Normandie

Journée scientifique et technique

ECHANGE SUR L'ACTUALITE DES MICROPOLLUANTS DANS L'EAU

PETIT DETOUR PAR LES VIRUS DANS LE MILIEU MARIN

Micropolluants émergents : actualité dans les ressources et les réseaux d'eau en France.

Christophe ROSIN
christophe.rosin@anses.fr

La qualité des eaux de consommation

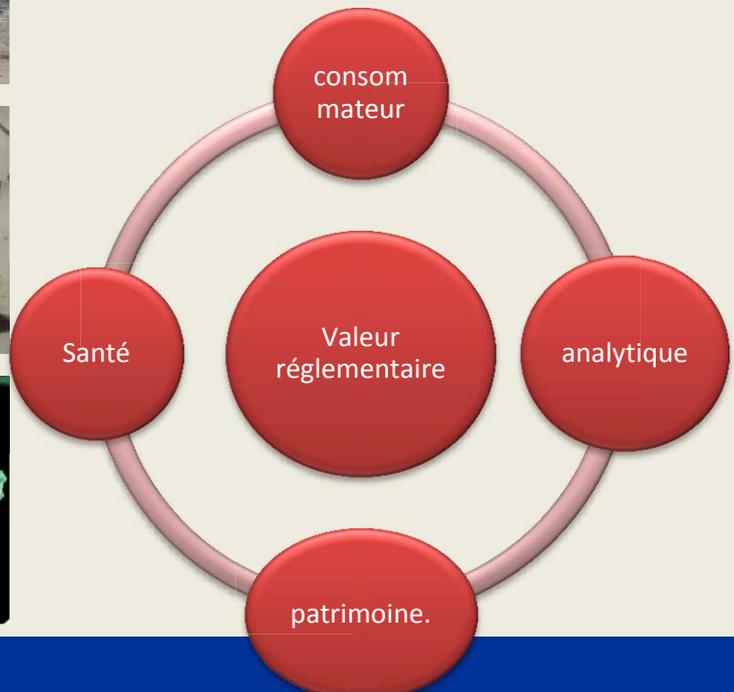
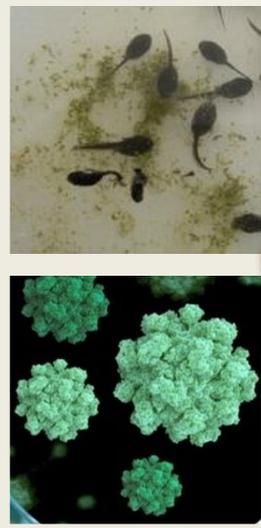
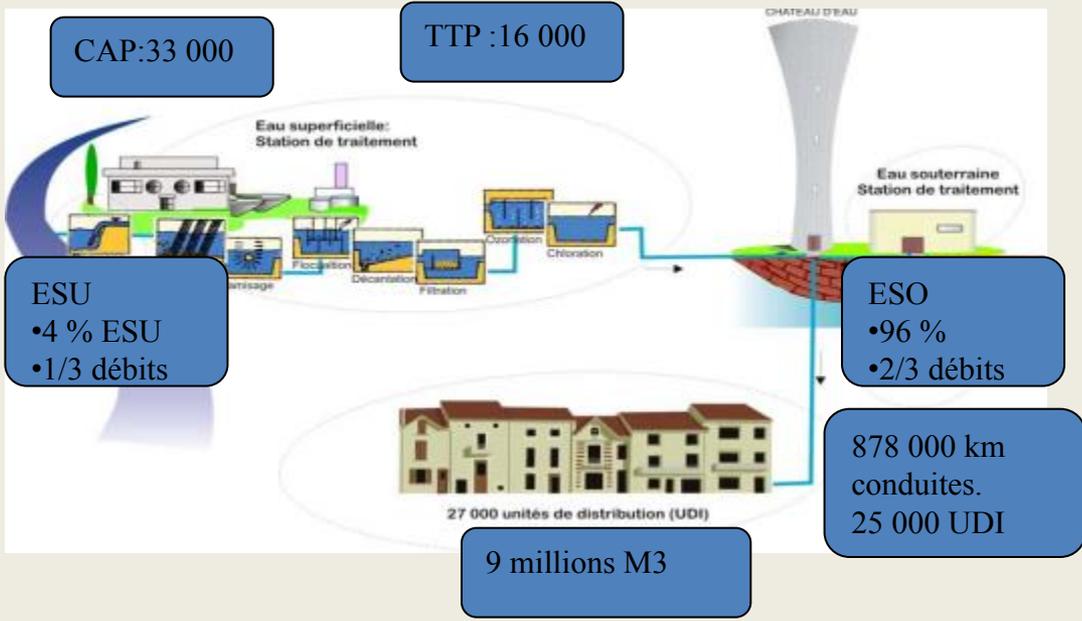
Code de la santé publique

Limites de qualité (32)

Références de qualité (23)

PROTECTION DE LA SANTÉ

INDICATEUR DE TRAITEMENT



CONTRÔLE SANITAIRE :

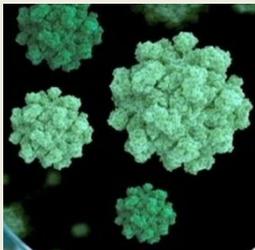
- 310 000 PRÉLÈVEMENTS
- 12 MILLIONS DÉTERMINATIONS /AN



Polluants émergents



US Geological Survey: "Emerging contaminants" can be broadly defined as any *synthetic or naturally* occurring chemical or any microorganism that is *not commonly monitored* in the environment but has the potential to enter the environment and cause known or suspected adverse *ecological* and(or) *human health effects*



Une molécule nouvellement synthétisée, utilisée en grande quantité ?



Une molécule qui suscite depuis peu l'intérêt et des interrogations de la communauté scientifique, des autorités responsables de la réglementation :



La qualité des eaux de consommation

Substances

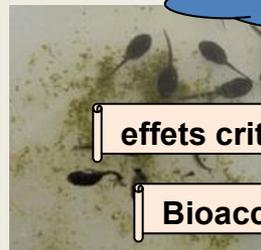
- Depuis 1930, production mondiale de produits chimiques multipliée par 400,
- 100 000 substances commercialisées en Europe
- 30 000 en quantités > 1 tonne /an

Campagnes Nationales EDCH

- Programme pluriannuel de travail DGS/ ANSES-LHN depuis 2008
- Occurrence et niveaux de contamination des substances émergentes
- Données d' exposition en vue d'une évaluation des risques sanitaires
- Origine multi factorielle :
 - Qualité de la ressource
 - Traitement mis en œuvre : sous-produits, produits de dégradation
 - Distribution de l'eau

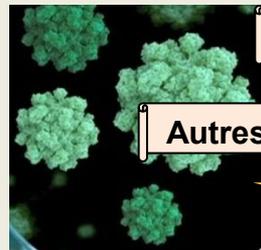


Quels critères ?



effets critiques retenus: CMR, PE...

Bioaccumulation



Populations sensibles

Autres voies d'exposition

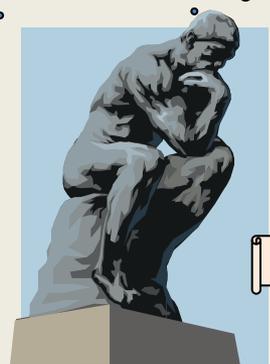
Quelles substances ?

POP

Phytosanitaires

plastifiants

Produits de dégradation



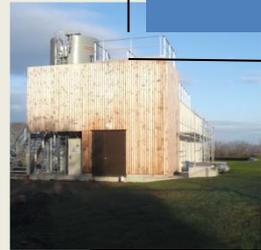
Besoin de priorisation !



Priorisation des substances préoccupantes



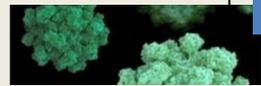
**Perfluorates
Perchlorates
MVC**



**MVC
Anthraquinone**



**Médts,
phtalates...**



gt européens :
endware

**Nitrosamines
HAA**

Alerte locale ou
pays voisins

Evol.: Dir. Europ.
EDCH/ Collectifs
d'experts CES

Cr VI

Bases
de données

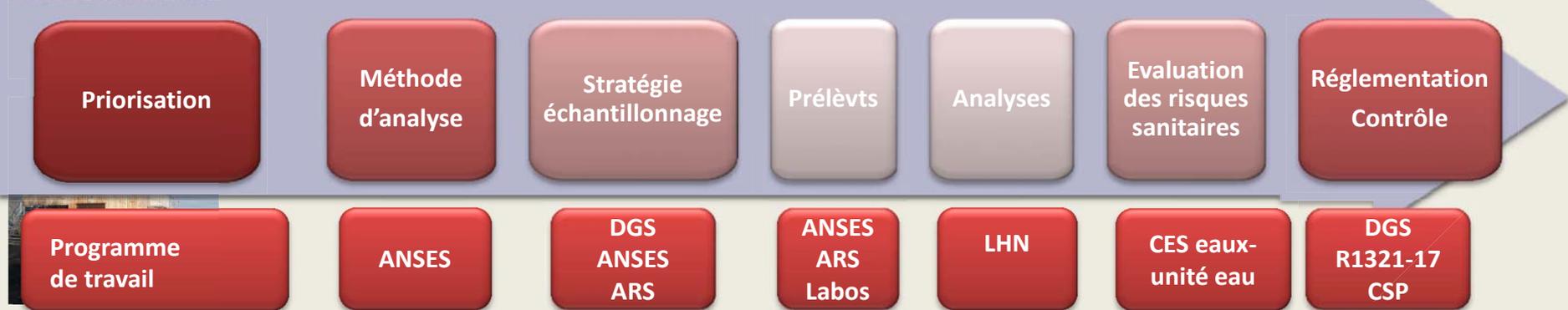
Travaux ERS :
besoin de
données

Veille scientifique

Préoccup.
sociétale



Déroulement des campagnes



Présents dans la ressource

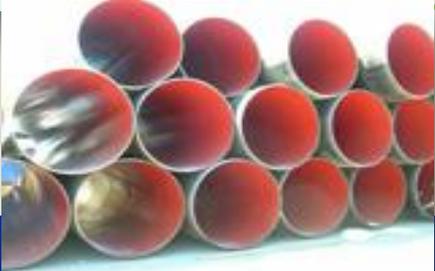
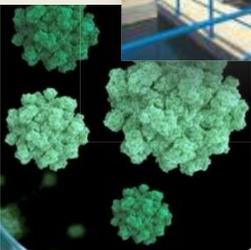
- Médicaments humains et vétérinaires
- Perfluorates
- AP-BPA
- Phtalates
- Perchlorates
- Chrome VI

Impactés par les filières de traitement

- Nitrosamines
- HAA, HAN, iTHM

Liés à la distribution de l'eau

- CVM
- AP-BPA
- HAP chlorés



CE QUE L'ON ATTEND D'UNE CAMPAGNE NATIONALE D'OCCURRENCE



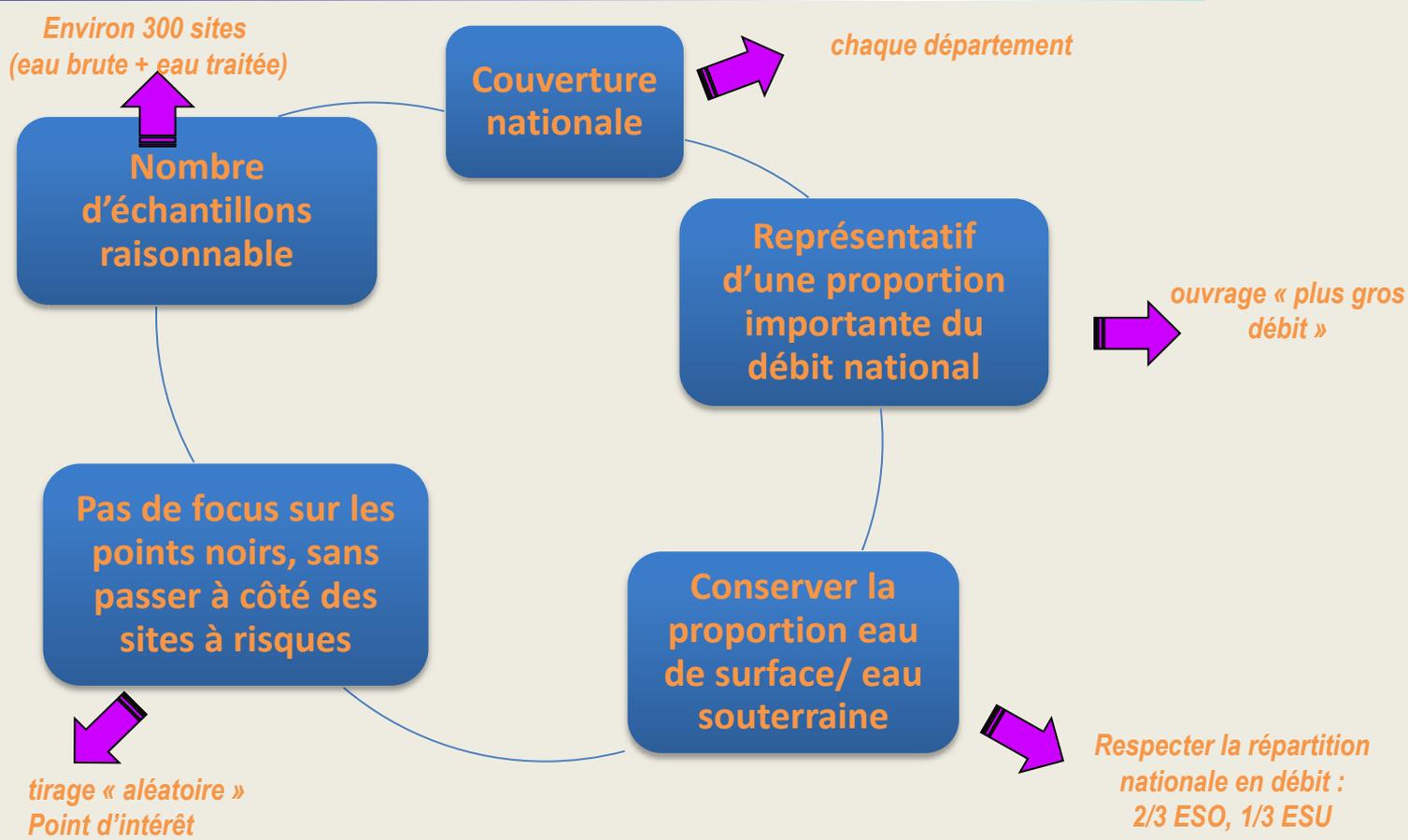
➤ PHOTOGRAPHIE EXPOSITION NATIONALE

- Représentatif ESU/ESO; population desservie (débits); Traitement (EB/ET)
- adaptée à la nature des polluants émergents et des objectifs de la campagne. connaissance scientifique sur la molécule : condition formation, dégradation, comportement (variables explicatives)
- Intégrer stratégie de prélèvements (conservation, EC/ES, ECH/EFR,...)

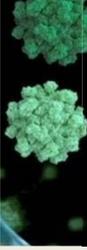


- Focalisation sur les points noirs (=> biais)
- Cout déraisonnable

Echantillonnage : contraintes et stratégies

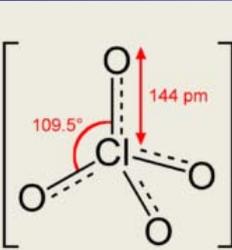
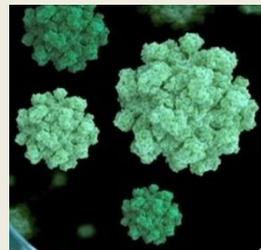


Echantillonnage ciblés

 <p>HAP chlorés (canalisations Brai de Houille)</p>	<p>MVC (canalisations PVC)</p>	<p>Cr VI (faible occurrence Cr tot)</p>
---	--------------------------------	---



Cas de l'ion perchlorate



Contexte :

Présence d'ions perchlorate dans certaines ressources utilisées pour produire de l'eau potable en Région Aquitaine, Midi Pyrénées et dans le Nord de la France.

Ion perchlorate : forme la plus oxydée du chlore.

Oxyanion de synthèse produit par voie électro chimique.

Très soluble, grande mobilité et très stable dans l'environnement .

Biodégradable dans certaines conditions.

Effet sur la santé :

Inhibition de l'étape d'incorporation de l'iode dans la thyroïde /synthèse des hormones thyroïdiennes

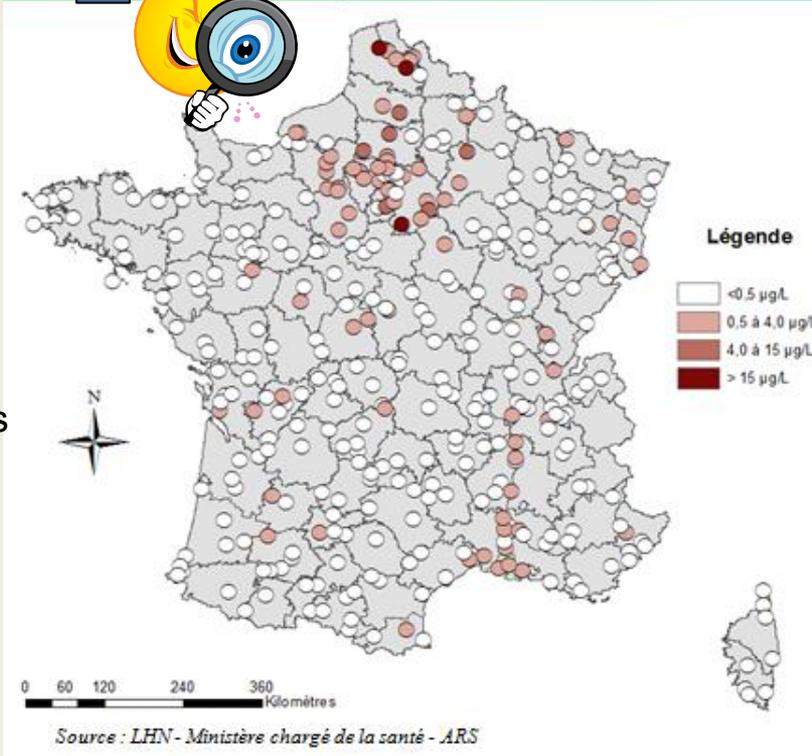
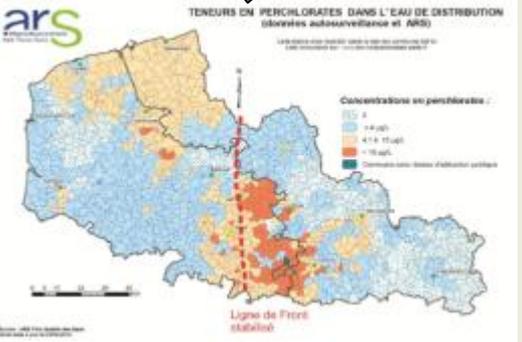
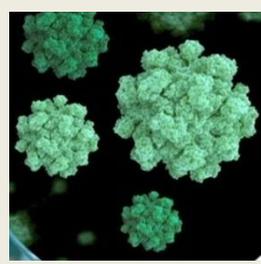
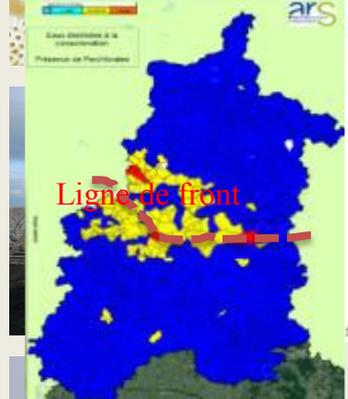
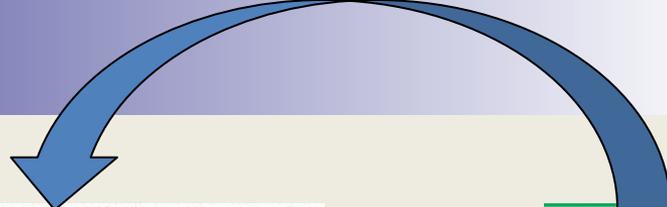
Recommandations de la Direction générale de la santé (DGS) basées sur l'évaluation des risques sanitaires réalisée par l'ANSES :

restriction de consommation au-delà de

- 15 µg/L pour les femmes enceintes et allaitantes et 4 µg/L pour les nourrissons de moins de 6 mois

De nombreux usages actuels ...	et historiques
 <ul style="list-style-type: none"> Applications militaires et aérospatiales <ul style="list-style-type: none"> • Propulseur de fusées / missiles • Pyrotechnie (vente ▲) • Armes à feu, fumigènes 	
 <ul style="list-style-type: none"> Applications industrielles diverses <ul style="list-style-type: none"> • Adhésifs temporaires pour plaques métalliques • Bains électrolytiques, blanchiment • Peintures et émaux, additif PVC 	
 <ul style="list-style-type: none"> Agriculture <ul style="list-style-type: none"> • Salpêtre chilien (nitrate de sodium) • Chlorate de sodium (interdiction en 2010) 	
 <ul style="list-style-type: none"> Produits de désinfection <ul style="list-style-type: none"> • Stockage hypochlorite => chlorate => perchlorate (jusqu'à 7 mg/L). Auto oxydation, ozone • Impuretés chlorate de sodium utilisé pour fabrication bioxyde de chlore 	

Cas de l'ion perchlorate



Superposition avec zones de combats historiques
Sources locales en lien avec
zones de pétardages / désobusage
zones de stockage de munitions
Mais origine agricole non exclue dans certaines régions

Perspectives :
Contribution relative de l'eau et des aliments : mesures de concentration des ions perchlorate dans les fruits et légumes.
Poursuite des investigations relatives à la recherche des origines de la contamination des eaux.
Recherche d'ions concomitants traceur de l'origine des perchlorates: composés nitro-aromatiques, chlorates, borates, chromates, iodates...

teneurs en perchlorates	Ressources	Eaux traitées
inférieures à 4 $\mu\text{g/L}$	94 % des cas	97 % des cas
inférieures à 15 $\mu\text{g/L}$	99 % des cas	100 % des cas

Avis Anses : 2011-SA-0024 / 2011-SA-0208 / 2011-SA-0336 / 2012-SA-0119





Contexte réglementaire

Directive 98/83/CE
Annexe I.B.

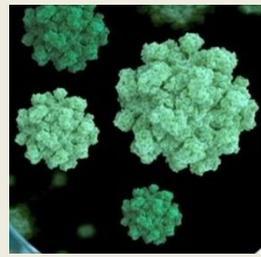
OMS (2011)

US EPA

Santé Canada

OEHHA (2011)

Chrome total	Chrome total	Chrome total	Chrome total	Chrome VI Effets cancérogènes	Chrome VI Effets non cancérogènes
50 µg/L	GV (P) : 50 µg/L	MCL : 100 µg/L	CMA : 50 µg/L	PHG : 0,02 µg/L	4,1 µg/L (adultes) 2,4 µg/L (enfants)



Avis Anses : n°2011-SA-0127 du 2 juillet 2012

- ✓ Dépassement de la limite de qualité de 50 µg/L fixée pour le paramètre « chrome total » dans les EDCH n'est pas acceptable.
- ✓ Limite de qualité relative au chrome devrait être révisée, notamment en raison des effets potentiellement induits par le chrome VI ».

Recommandations :

- ✓ Abaissement des limites de quantification en Cr VI et Cr Total (0,1 µg/L).
- ✓ Campagne de mesure dans les EDCH au robinet du consommateur.
- ✓ Evaluation de l'exposition du chrome total et hexavalent dans l'alimentation afin de déterminer la part de l'exposition attribuable à l'eau.

[Cr VI]_{max} = 6 µg/L : objectif provisoire réaliste.



chrome VI : évolution des connaissances

Extraction Sise-eaux

Période 2001-2011 / 138445 Cr tot résultats exploitables et 354 Cr VI
 96 % Cr tot résultats < LoQ [LoQ 0.1 à 10 µg/L]
 0,01 % (14) NC [51-199 µg/L] : données peu robustes selon les ARS.
 ⇒ Échantillonnage ciblé pour campagne Cr VI
 ⇒ sites potentiellement contaminés

Sélection des sites

Sise Eaux

ADES

IREP

> 1 µg/L N=2

Moy > 5 µg/L

Cr VI > 0

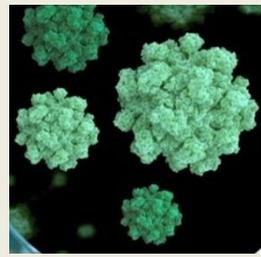
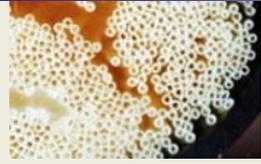
CR VI & Cr tot

Validation ARS de 169 sites

Prélèvements en CAP/TTP UDI

L'ensemble des échantillons respecte la limite de qualité fixée à 50 µg/L.
 Présence de chrome ≥ à 0,2 µg/L (LoQ)

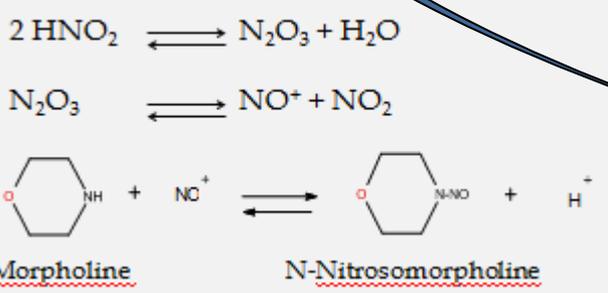
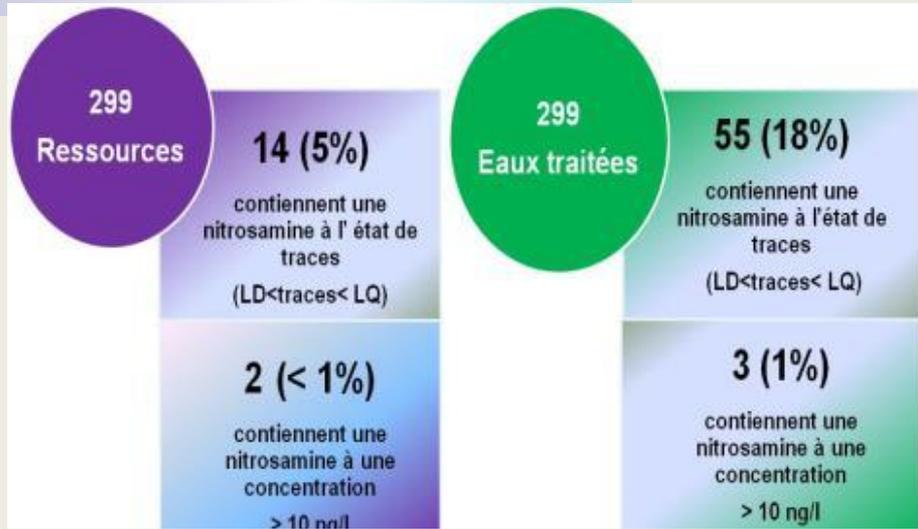
- ✓ Chrome total : 70 % des échantillons ;
 - ✓ Chrome VI : 50 % des échantillons.
- 10 %, dépassent la valeur proposée 6 µg/L de Cr VI par l'Anses (UDI).
 Le chrome est présent à plus de 50 % sous forme VI dans :
- ✓ 50 % des CAP et 75 % des UDI (valeurs de TTP proche de celle d'UDI).



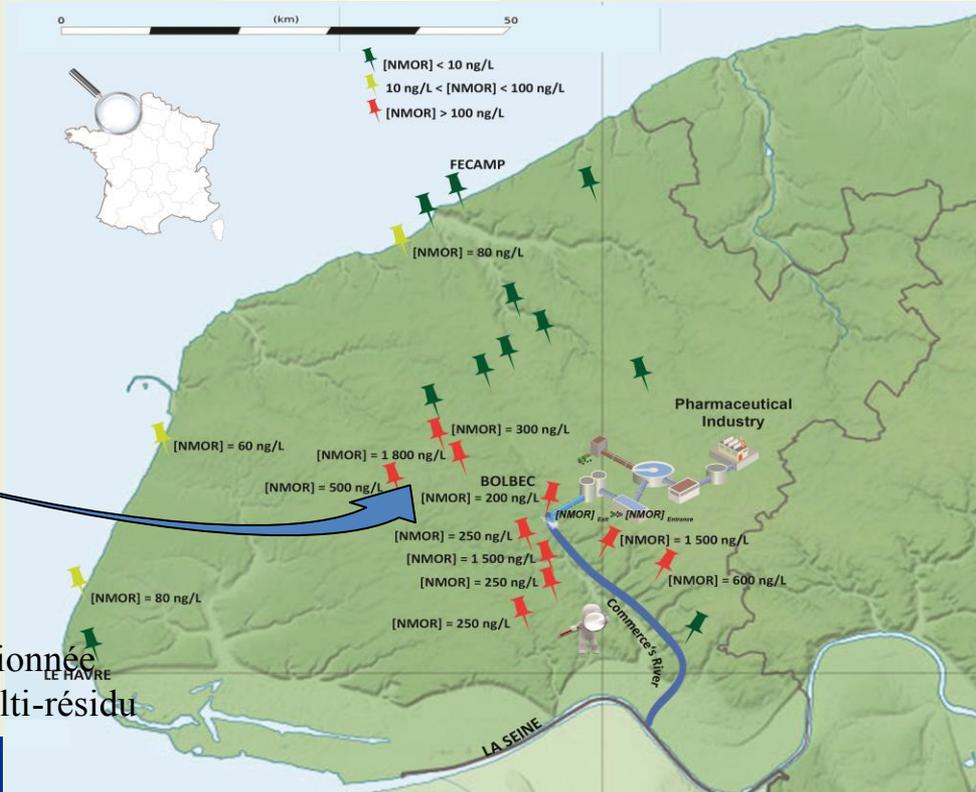
Nitrosamines : une nouvelle famille de SPD : What Else ?

Parmi plus de 600 SPD identifiés, intérêt croissant pour les formes azotes dont les nitrosamines : génotoxicité/ cytotoxicité. NDMA = molécule candidate à révision DW DIR.

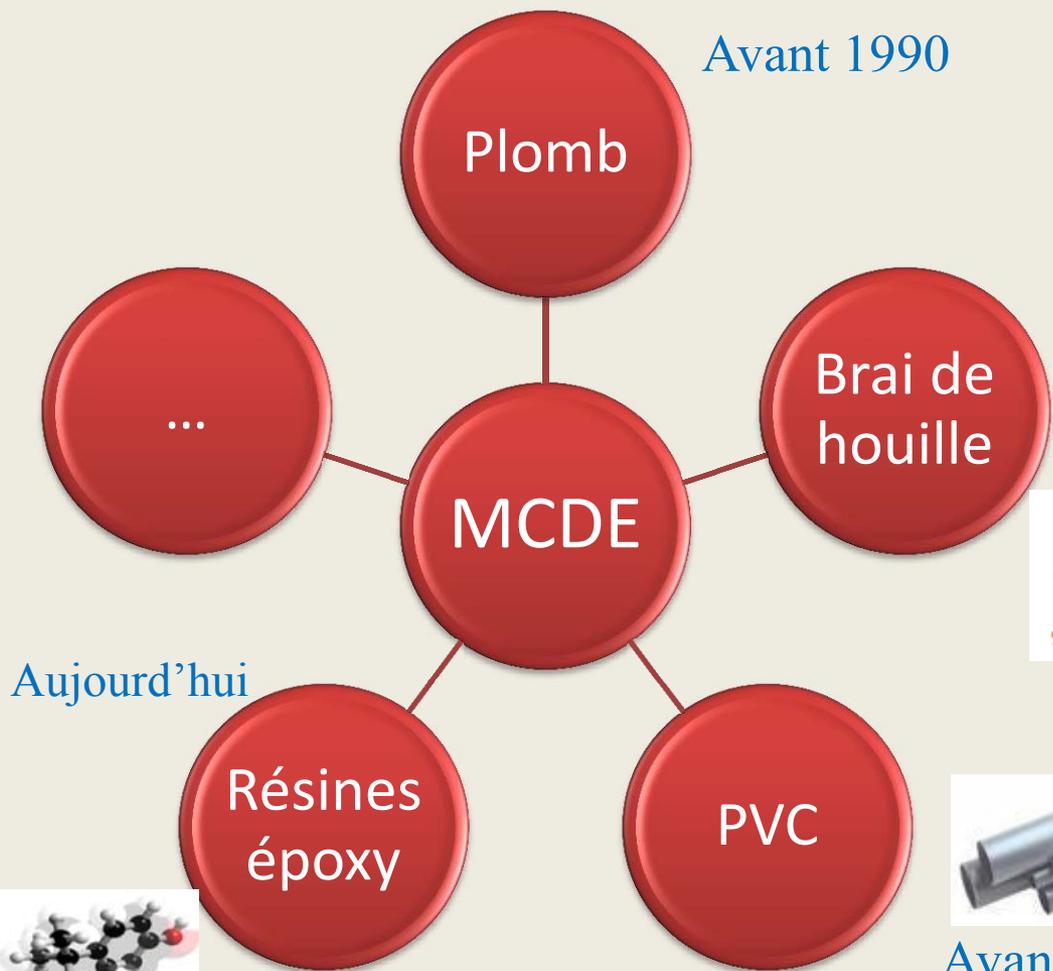
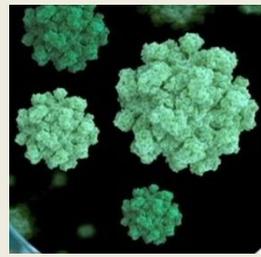
Molécules	LoQ (ng/L)	Maximal content found in Resources (ng/L)	Maximal content found in Treated Waters (ng/L)
NDEA	5	traces	32
NDMA	5	72	14
NMOR	10	1200	1220



NMOR = molécule non initialement sélectionnée (NDMA), mais accessible par méthode multi-résidu



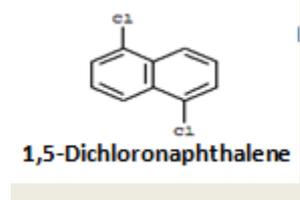
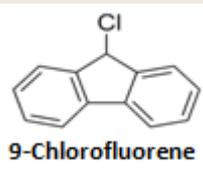
Distribution de l'eau:



Avant 1990



Avant 1970

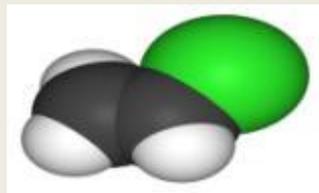


Aujourd'hui



CVM

Avant 1980



Sous produits chlorés du BPA



Rôle clés des acteurs locaux

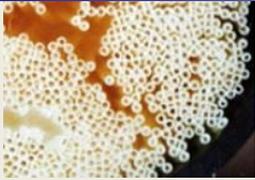
- tous les départements impliqués,
- participation des DT ARS primordiale pour la stratégie d'échantillonnage (cas de Bolbec),
- réalisation des prélèvements,
- analyses de confirmation, échange sur contexte environnemental et mesures de gestion le cas échéant, interfaçage avec les DREAL.



Diversité des signaux à l'origine de ces campagnes

- Alerte locale (perchlorates, Thallium, MVC) ou dans pays voisins (perfluorates)
- Projet révision directive européenne EDCH et travaux d'expertise collective CES eaux (NDMA)
- Préoccupation sociétale et médiatique
- Veille bibliographique (iTHM -HAN...)
- Réévaluation des risques sanitaires (CrVI)
- Stratégie nationale PE multi exposition





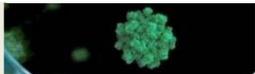
Les limites de ces campagnes

- Choix des molécules
- Limites d'un échantillonnage aléatoire, seulement 1% des captages analysés, 20 % de la production d'EDCH
- Non prise en compte de saisonnalité dans ces campagnes exploratoires



Des résultats parfois inattendus

- Des SPD (NMOR) présents dans la ressource
- Des pesticides (anthraquinone) en réseaux de distribution et absents de la ressource
- Des teneurs en PFC supérieurs en sortie de filières qu'en entrée.

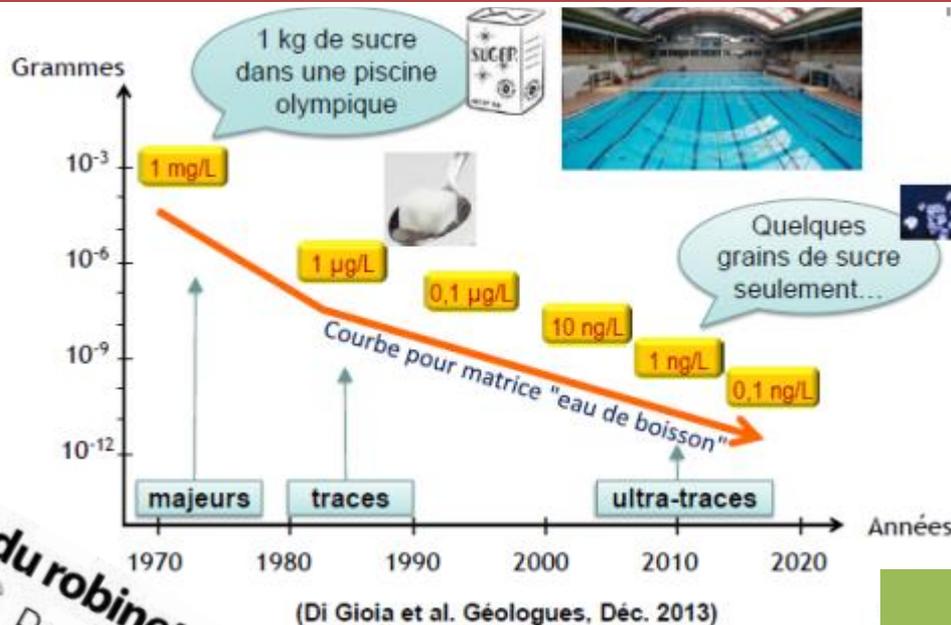


Les enseignements de ces campagnes



Aspects analytiques

- Méthodes robustes
- Evolution des techniques analytiques : éviter la course au pg/L
- Attention aux risques de faux positifs
 - Prélèvements
 - Analyses



Profil type d'une substance préoccupante



Difficultés d'élimination :

- Molécules polaires
 - Ionisées au pH habituels de l' EDCH
 - Faible PM
 - ½ vie importante et /ou métabolites rémanents
 - Faible Koc
- propriétés:
- CMR /PE Bioaccumulable

Une étape incontournable : l'évaluation des risques sanitaires



Expertise collective : CES eaux / NF X 50-110

Création GT « Non conformités » en 2004.

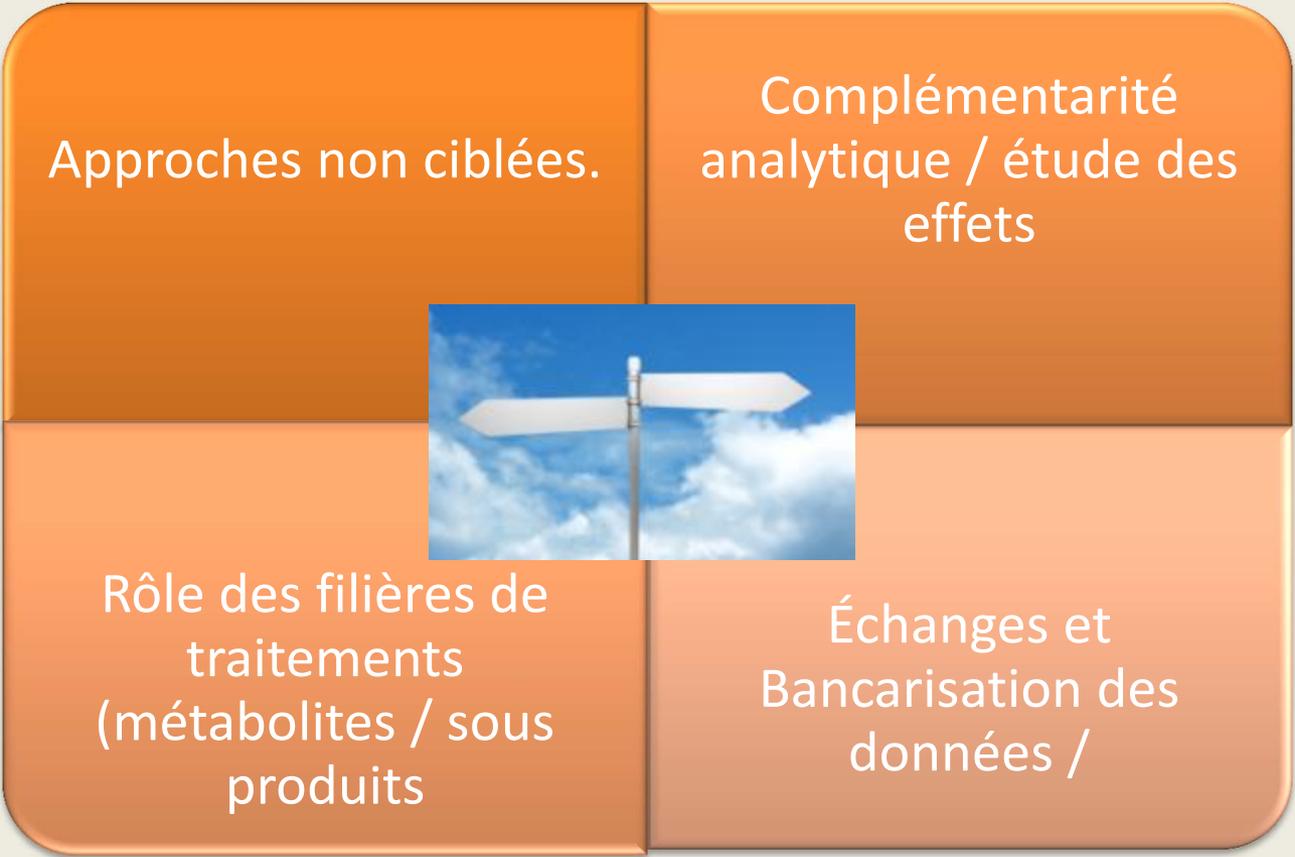
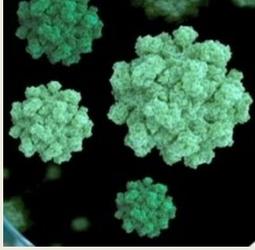
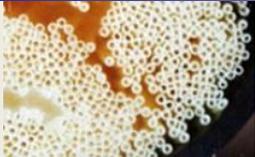
Déploiement pour les paramètres réglementés et non réglementés (en augmentation)

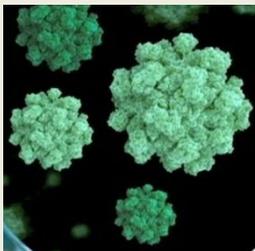
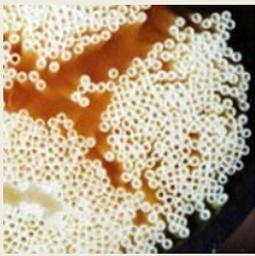
Publication méthodologie ERS (2008)

GT Ad hoc pour les résidus de médicaments dans les EDCH



Et maintenant on va où ?





Contact : christophe.rosin@anses.fr

Rapports et avis sur WWT://anses.fr

