

# 4<sup>e</sup> session

## Académie de l'Eau

animée par **Dorothée Moisan**

### **Micropolluants : quelles sont ces molécules et comment agir ?**

# Mot d'accueil

## Thierry VATIN

### Directeur Général de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

# Les enjeux liés aux micropolluants dans un contexte de changement climatique

**André FLAJOLET**

**Président  
du Comité de Bassin Artois-Picardie**

# Connexion au réseau wifi de la CCI :

- Sélectionner : « WIFI VISITEUR CCI »
- Entrer son nom, prénom et adresse mail puis valider

La connexion est automatique



## 2 options pour se connecter à l'application participative « Beekast » :

- soit en accédant à l'URL **beekast.live**, puis entrer le code de la session : **583805**
- soit en scannant le QR code affiché sur l'écran

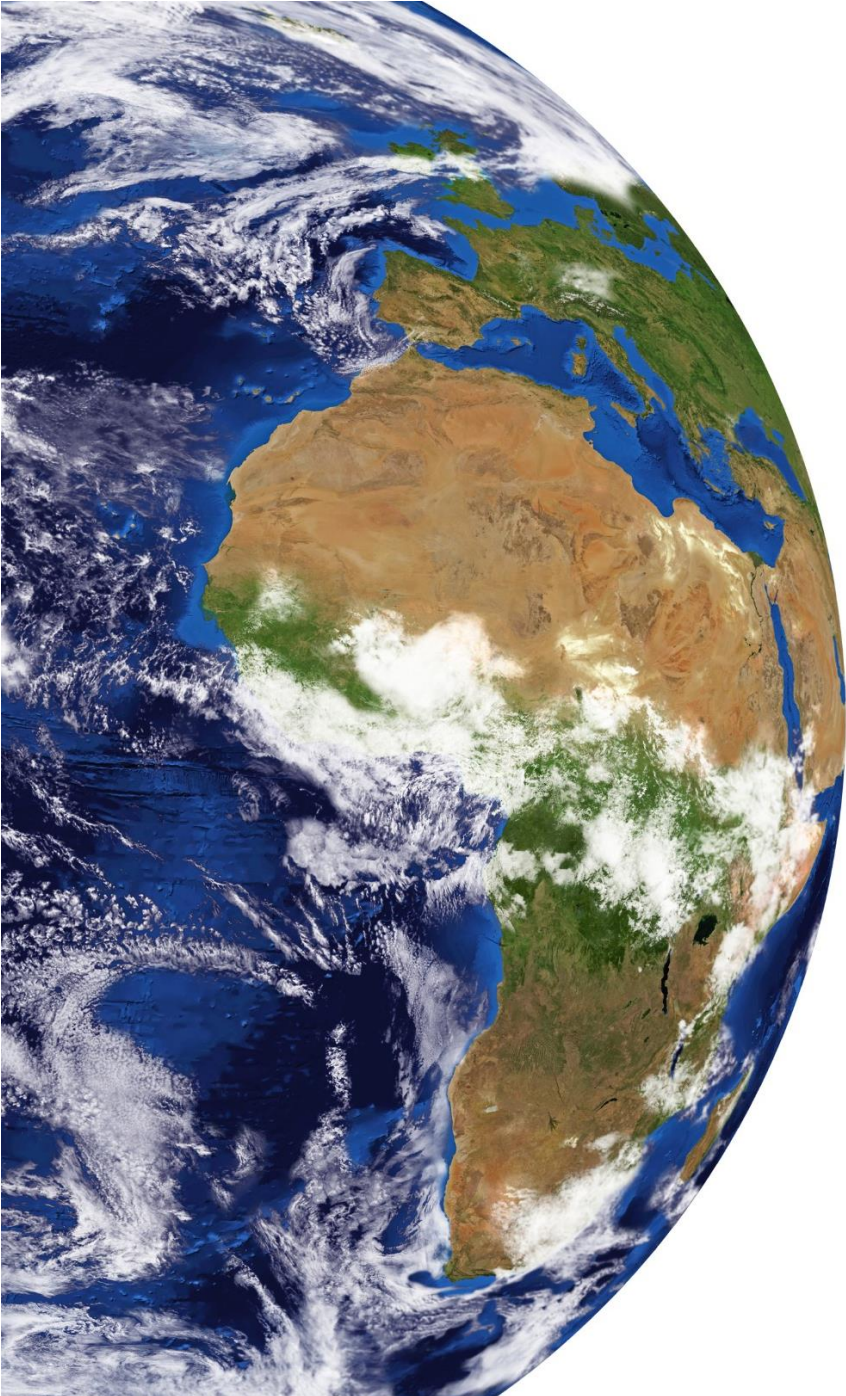
# Réponse : 1,6 million de km<sup>2</sup>

(Source : revue *Nature* – 2018)

# Notre grand témoin

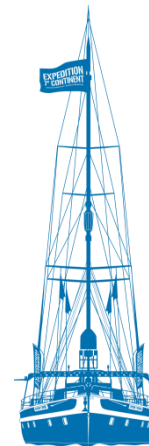
## Patrick DEIXONNE

### Navigateur



# EXPEDITION 7<sup>e</sup> CONTINENT

[www.septiemecontinent.com](http://www.septiemecontinent.com)



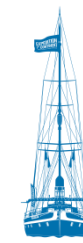
**K R E S X**  
4 O C E A N S

 **NATIXIS**  
**FOUNDATION**



**CITEO**





**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**

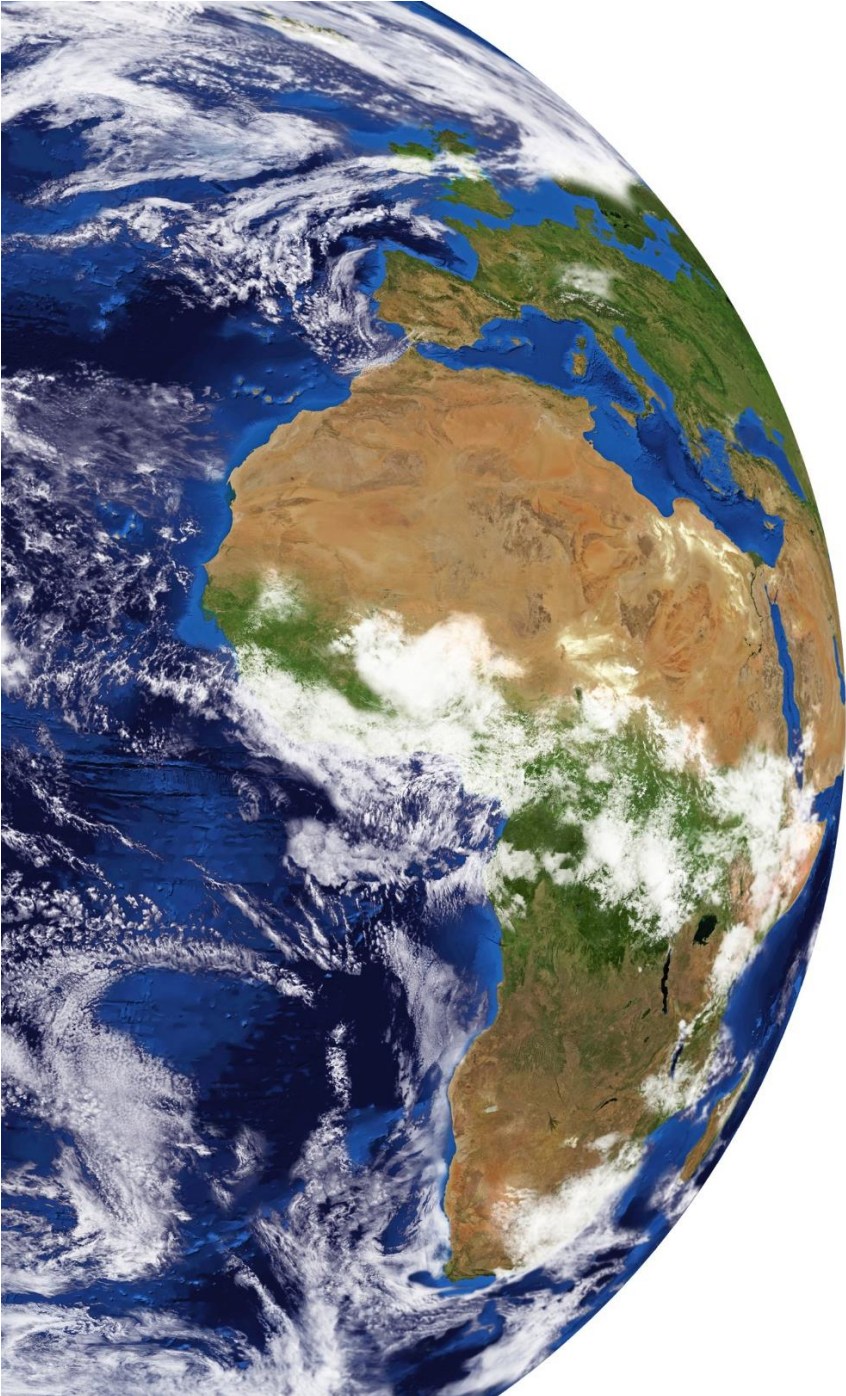
**PATRICK DEIXONNE**

**NAVIGATEUR**

**FONDATEUR DE EXPEDITION 7E CONTINENT**

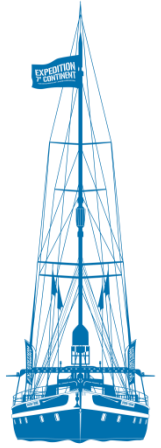
**MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DES  
EXPLORATEURS FRANÇAIS**





# **EXPEDITION 7<sup>e</sup> CONTINENT**

[www.septiemecontinent.com](http://www.septiemecontinent.com)



## **DÉBUT DE L'HISTOIRE....**





## RARE & PRÉCIEUX

→ 1 400 km

0,023 % de la masse  
de la Terre

Profondeur moyenne de l'Océan: **4 km**

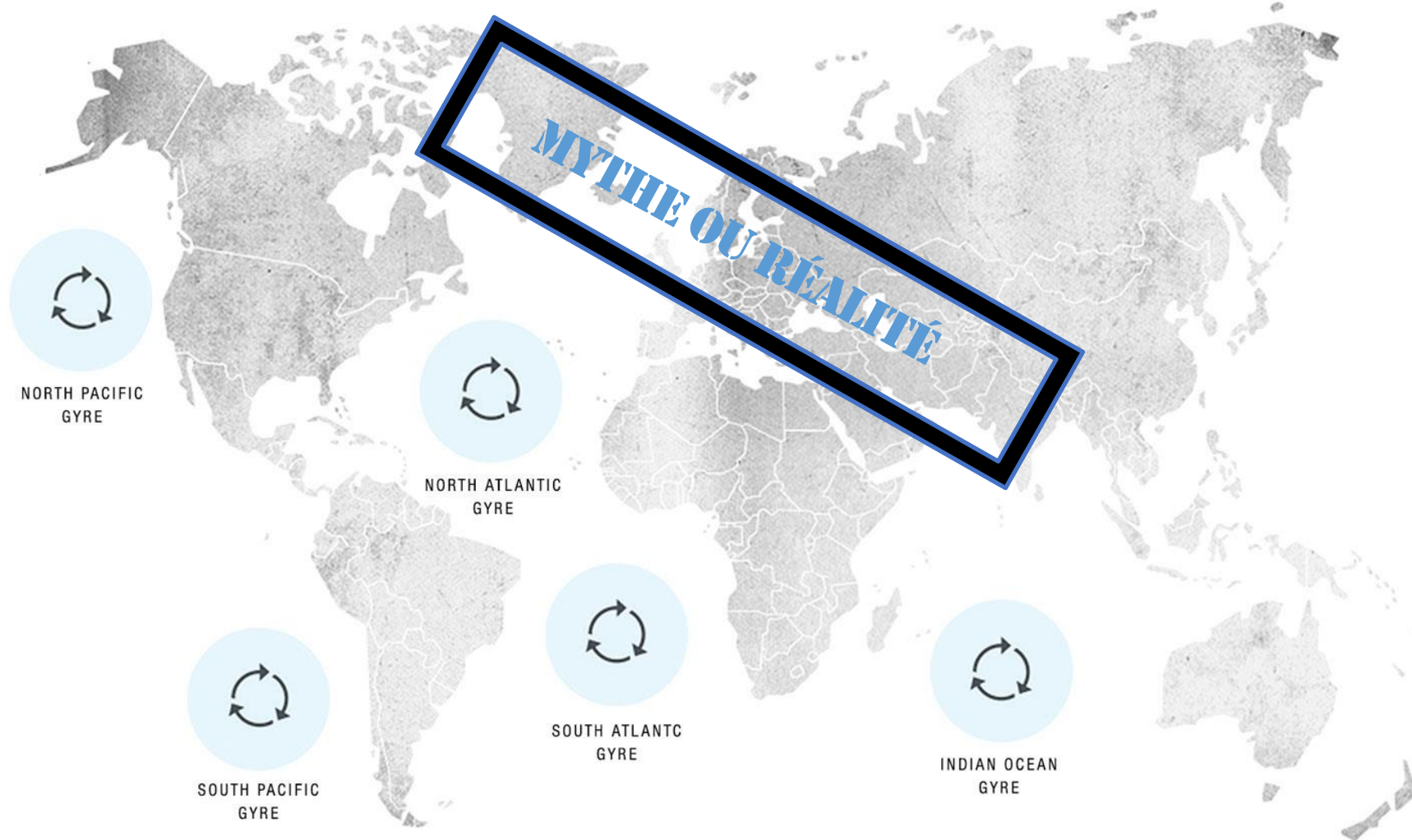
Hauteur de la troposphère : **15 km**

( Première couche de l'atmosphère )



# LE SEPTIEME CONTINENT C'EST QUOI ET C'EST OÙ ?

**EXPEDITION**  
**7<sup>e</sup> CONTINENT**



Dont 80% des déchets  
proviennent des continents  
Par nos cours d'eau



# LES GYRES OCÉANIQUES

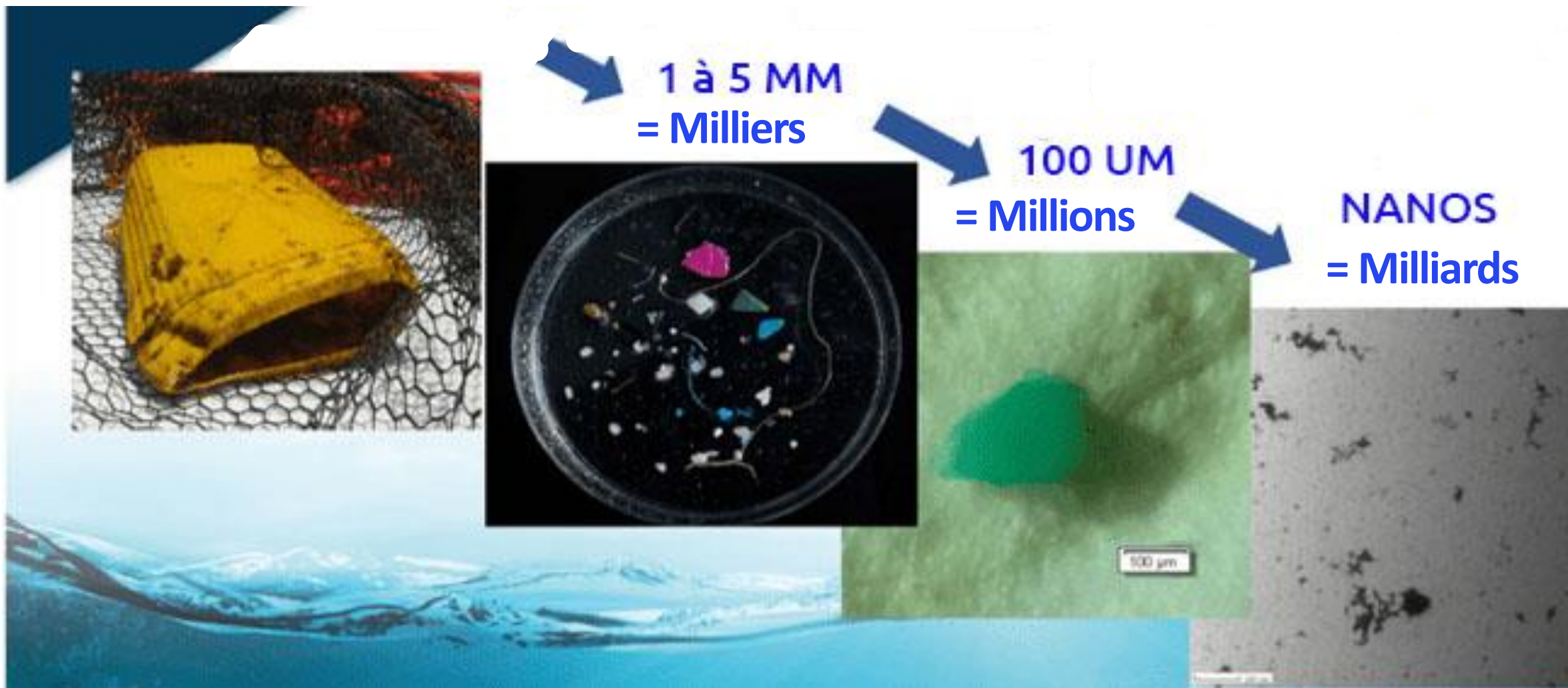
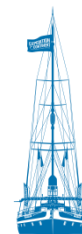
**EXPEDITION**  
**7<sup>e</sup> CONTINENT**



**PARCOURS DES DÉCHETS**  
**UNE FOIS DANS L'OCÉAN ?**

# LES PLASTIQUES ARRIVENT, MAIS SOUS QUELLE FORME ?

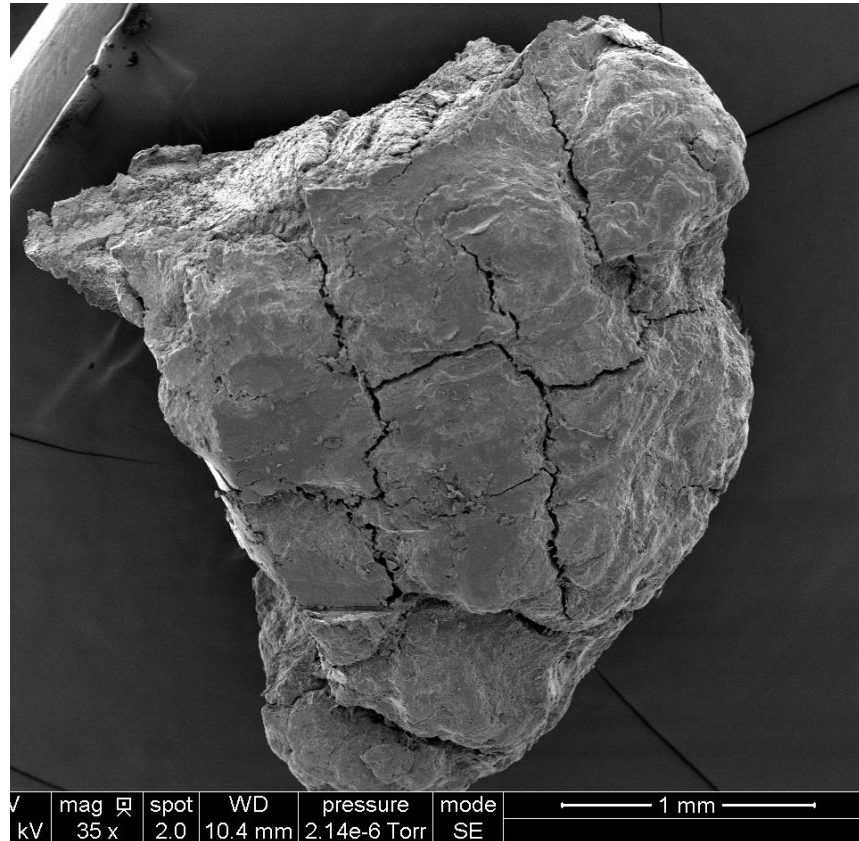
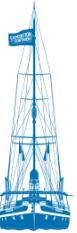
**EXPEDITION**  
**7<sup>e</sup> CONTINENT**





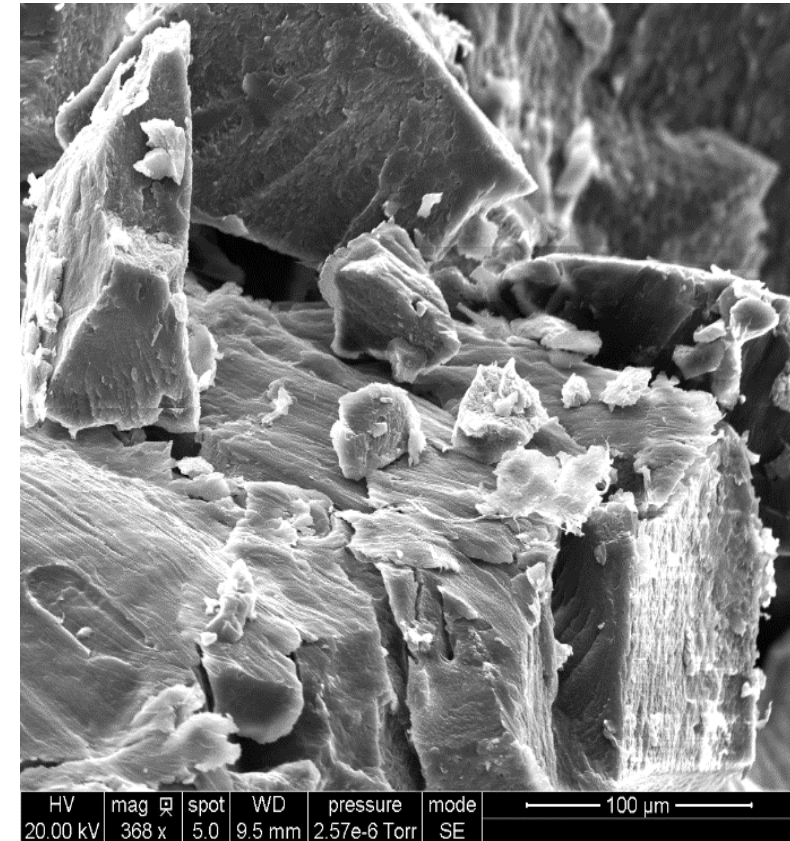
# LA FRAGMENTATION

EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT



1millimètre

**Grands microplastiques**

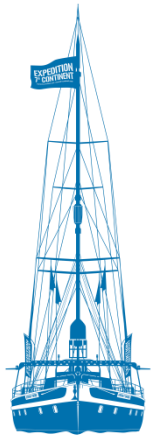


0,1millimètre

**Petits microplastiques**



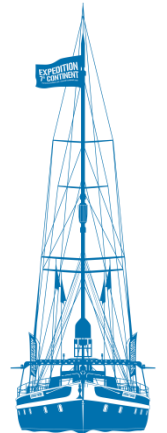
**MAIS A QUOI RESSEMBLE  
LE 7<sup>e</sup> CONTINENT ?**



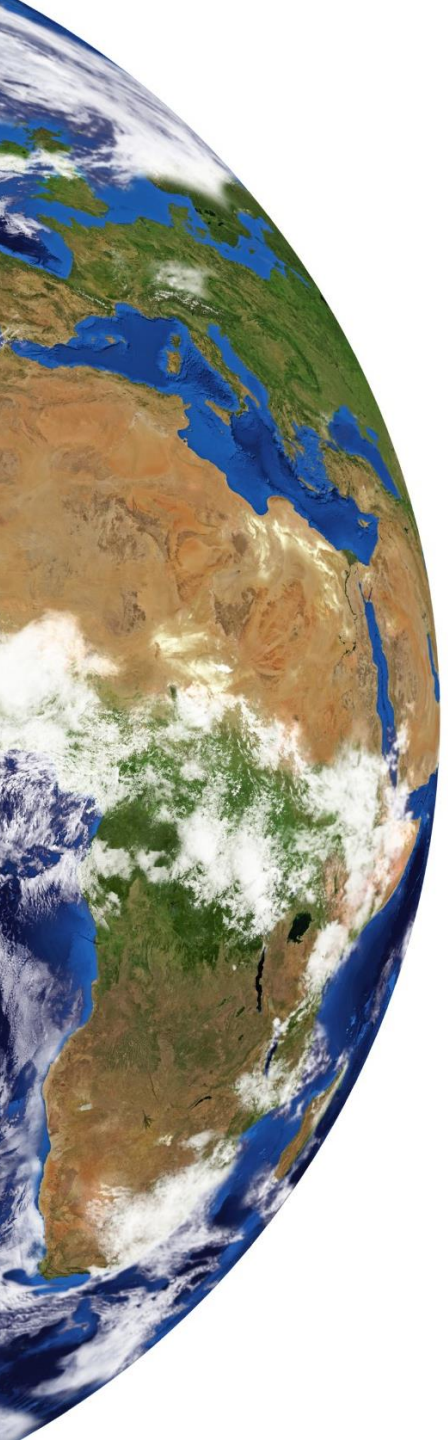
**MISSION  
ATLANTIQUE  
NORD 2014**



**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**

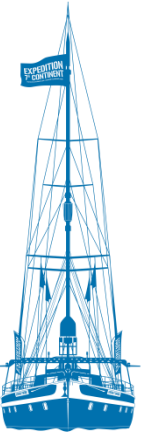


**MISSION  
ATLANTIQUE  
NORD 2014**



# LE FOND EST EGALEMENT IMPACTÉ

**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**



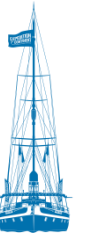
***SOURCE : IFREMER***



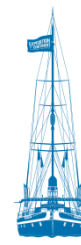


# LES CONSÉQUENCES

**EXPEDITION**  
**7<sup>e</sup> CONTINENT**



# LES MACRO DÉCHETS



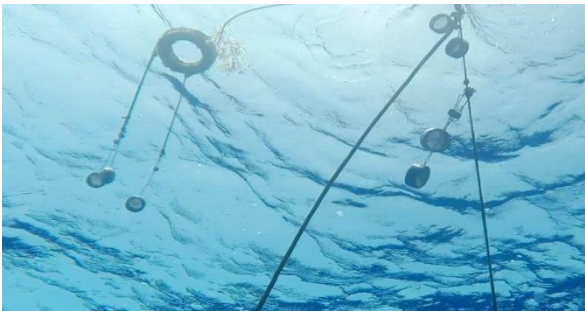
**EXPEDITION**  
**7<sup>e</sup> CONTINENT**



Accidentelles



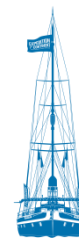
Le transport d'espèces invasives



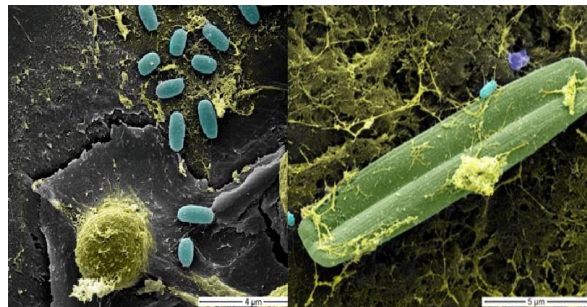
Le transport de polluants



# LES MICRO DÉCHETS



**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**



La plastisphère

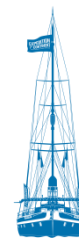


La répartition de **nano** particules  
dans l'atmosphère ...??



Les conséquences inconnues  
sur la **chaîne alimentaire**,

# CHAÎNE ALIMENTAIRE



EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT



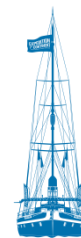
Plat de moules environ **90 morceaux de particules micrométriques**



Sel de Mer ( 17 marques ) environ **1 à 10 particules micrométriques / Kg**



Bouteilles d'eau (11 marques) environ **10 particules micrométriques / L**



**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**

# LES SOLUTIONS

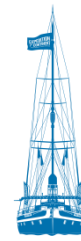
Sachez qu'il est impossible de  
nettoyer les océans....



# CONGRES MONDIAL DE LA NATURE



# LES IDÉES REÇUES



**EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT**

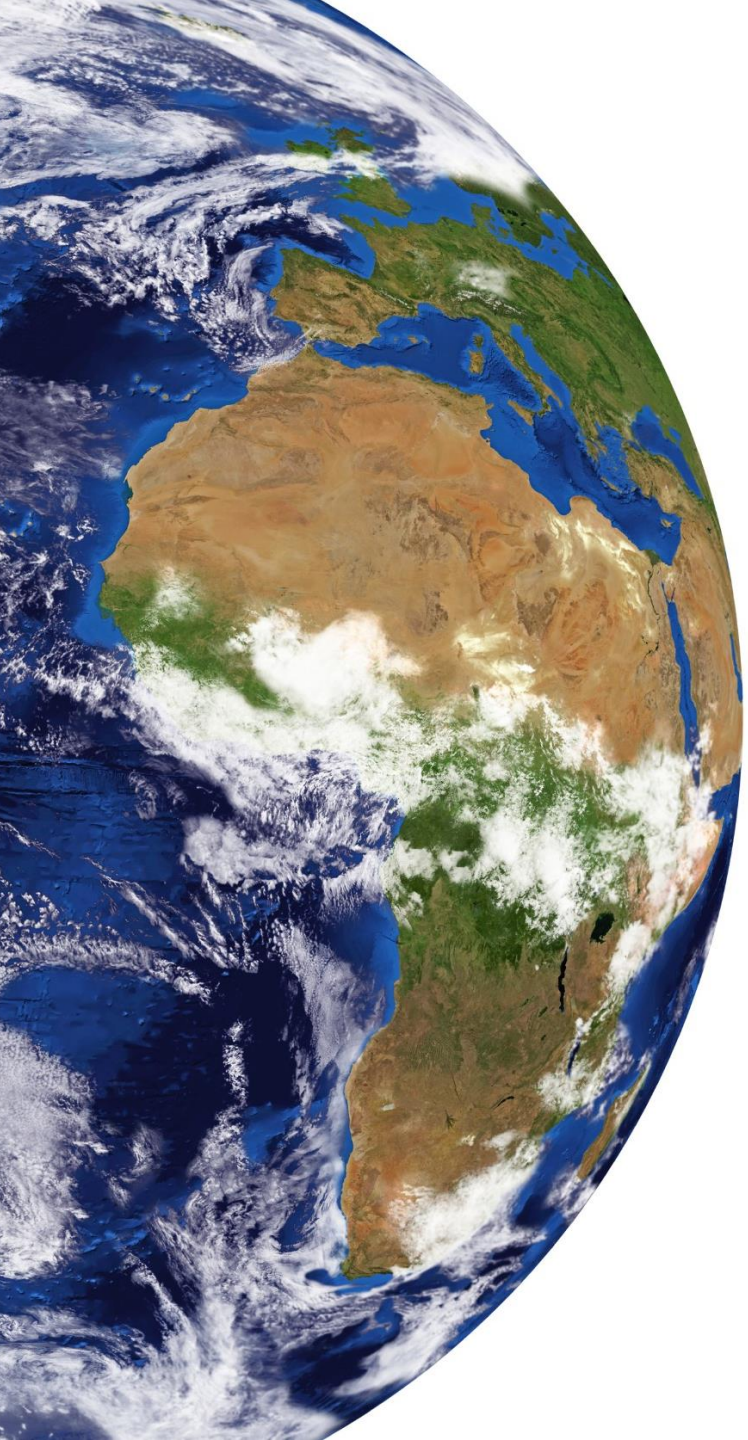
**NON** Le 7<sup>ème</sup> Continent n'est pas une île de déchets

**NON** Les bactéries ne mangeront pas le 7<sup>ème</sup> Continent

**NON** On ne peut pas nettoyer le 7<sup>ème</sup> Continent

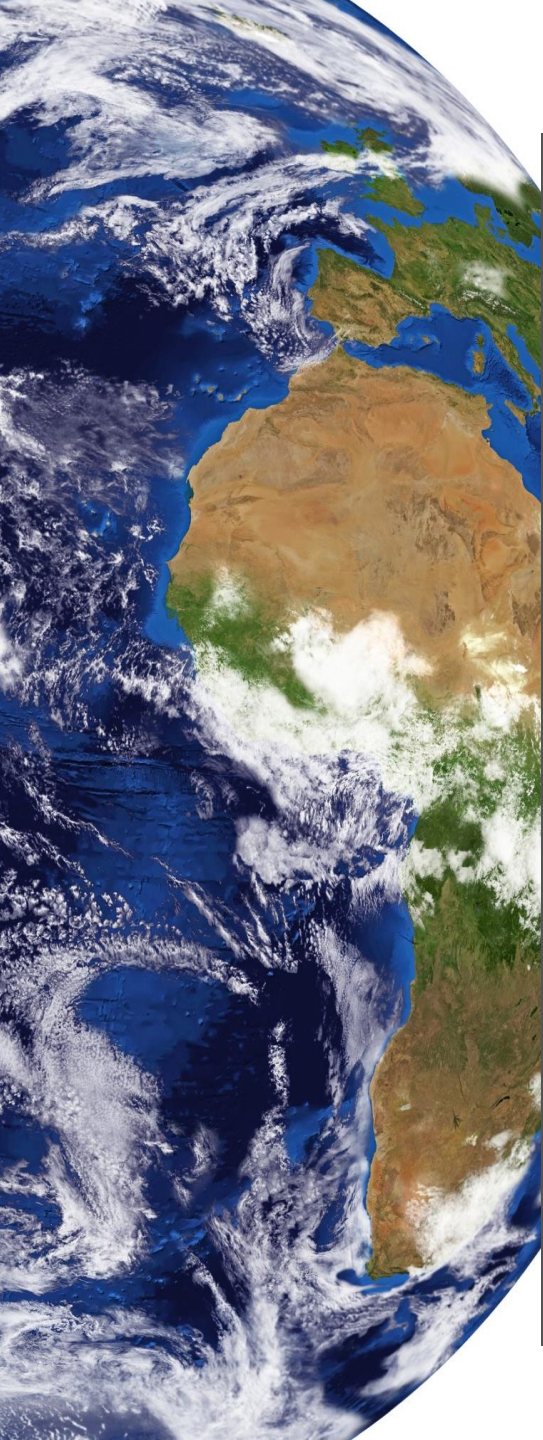
**NON** Le plastique ne disparaît pas de l'environnement





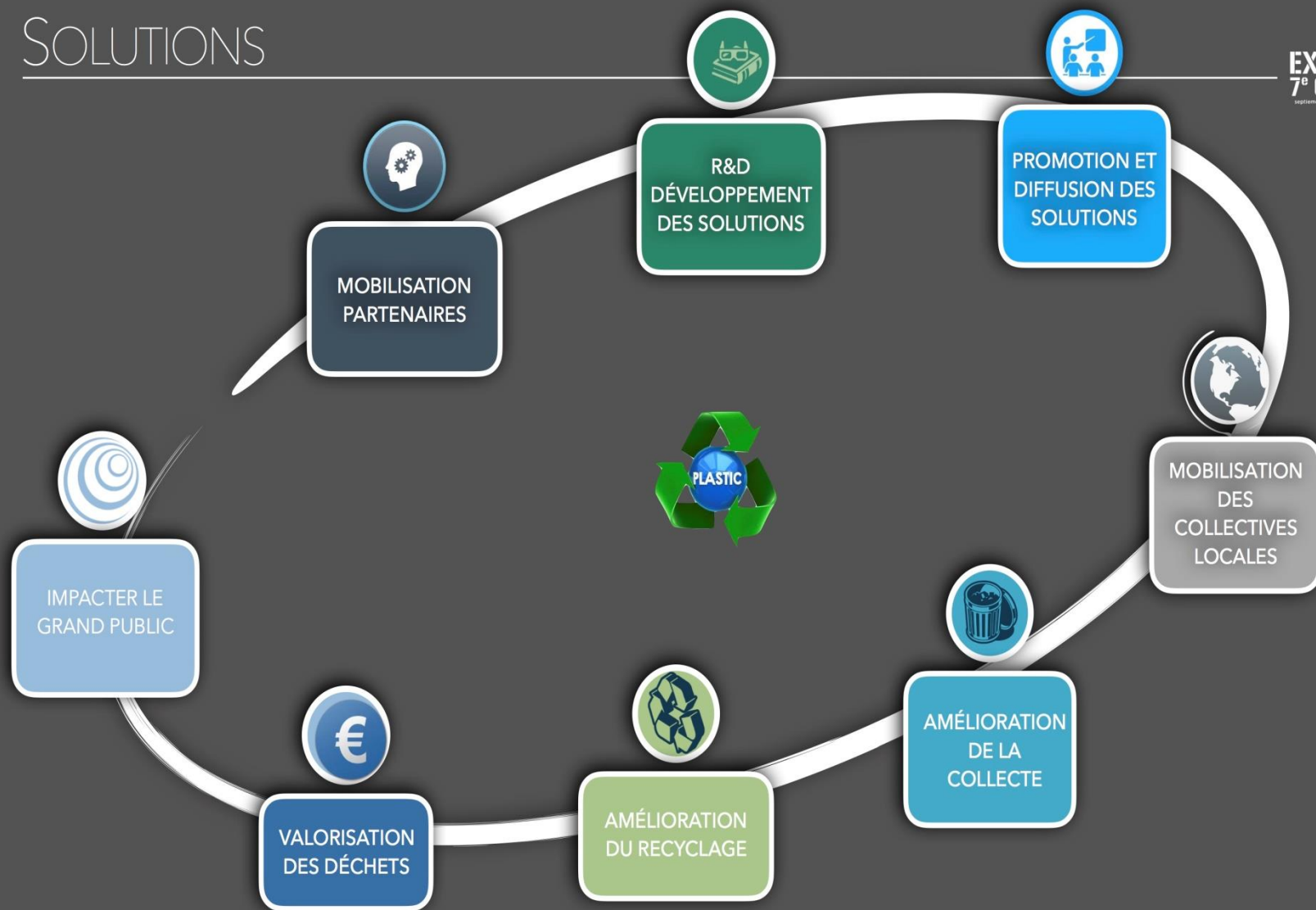
LES SOLUTIONS ....  
ELLES SONT À TERRE  
POUR PRÉSERVER L'OCÉAN

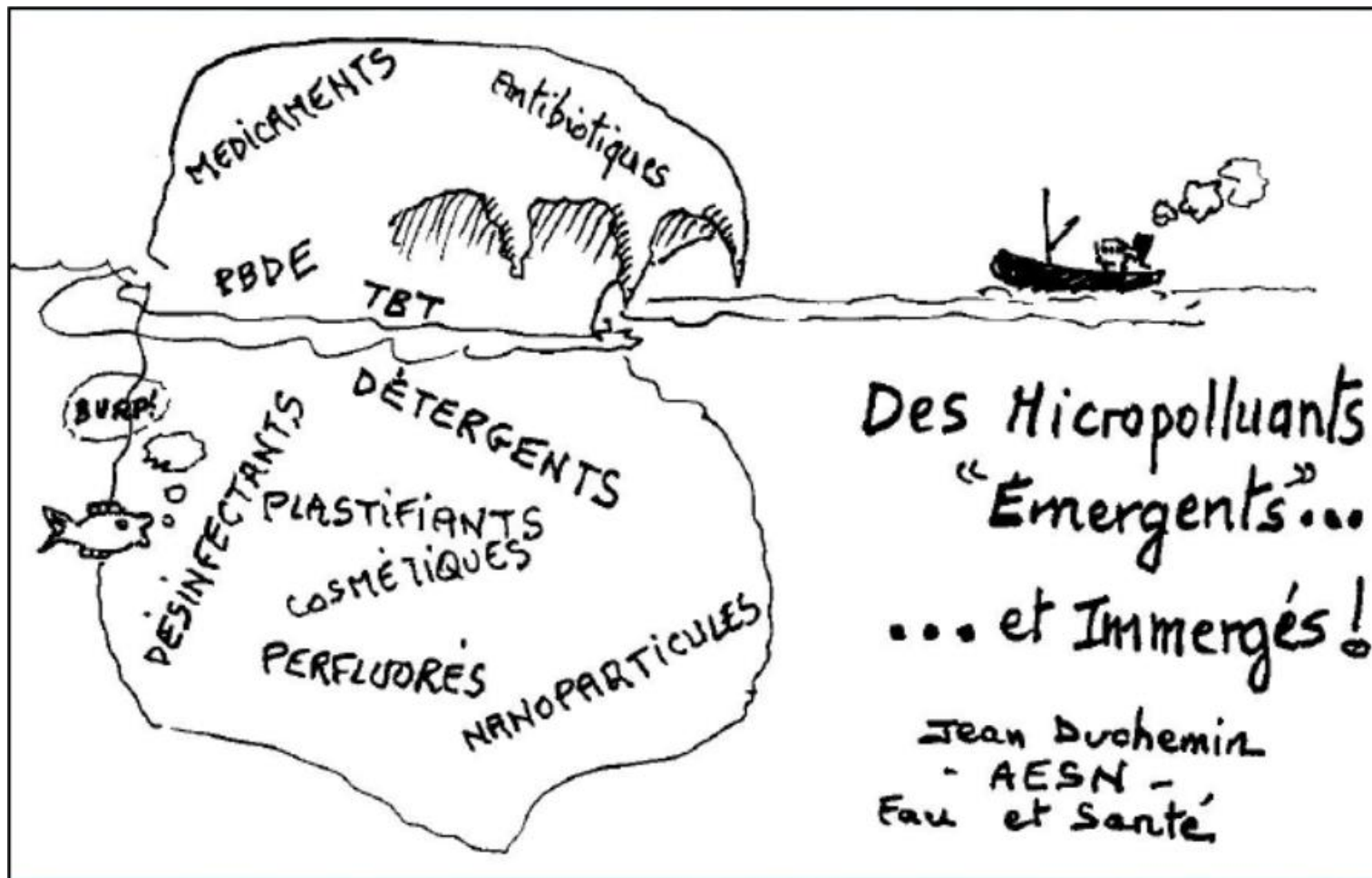




# SOLUTIONS

EXPEDITION  
7<sup>e</sup> CONTINENT  
septiemecontinent.com | seventh-continent.com





# Substances émergentes dans l'environnement : Présentation du réseau NORMAN et du partenariat PARC

**Anne MORIN**

**Directrice - direction milieux et impacts sur le vivant à l'Institut  
national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)**



# L'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux

- EPIC sous tutelle unique du ministère chargé de l'environnement. Créé en 1990 à partir du Cerchar (Centre d'études et de recherches des charbonnages de France) et de l'Ircha (Institut de recherche en chimie appliquée).
- Contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement.
- Environ 550 personnes dont 300 ingénieurs/chercheurs + 40 doctorants.
- Implantations :
  - Siège à Verneuil-en-Halatte (Oise), 40 ha dont 30000 m<sup>2</sup> de laboratoires ;
  - Équipes basées à Nancy, Aix-en-Provence, Bourges et Lyon.



# LE RÉSEAU NORMAN

**RÉSEAU DE LABORATOIRES DE REFERENCE, DE CENTRES DE  
RECHERCHE ET DES STRUCTURES QUI Y SONT LIÉES POUR LA  
SURVEILLANCE DES SUBSTANCES ÉMERGENTES DANS  
L'ENVIRONNEMENT**

# Substances d'intérêt émergent

- Substances non comprises dans les programmes de surveillance de routine
- Présentes dans l'environnement (tous les compartiments)
- Effets chroniques à faible dose
- Candidates pour futures réglementations





Feb 2009

Foundation de  
l'association NORMAN

Oct 2008

Fin du projet européen &  
1<sup>ère</sup> présentation de  
l'association NORMAN

June 2006 Début des  
activités—  
1<sup>er</sup> atelier, Stresa

Sept 2005 Réunion de  
démarrage

**VII.1.2.1 Environmental analysis and monitoring of emerging environmental pollutants.** There is a **need to improve the European capabilities** for large scale monitoring and bio-monitoring of environmental pollutants in the various matrixes (air, water, soil). The aim is to create a **network among European reference laboratories and related organisations** in dealing with **emerging environmental pollutants** for which Europe-wide **data are lacking**. The approach will foster **co-operation and data transfer** of environmental analysis and monitoring institutes and related regulatory bodies for **validating** common and standardised **methods**. Involvement of the **new Member States** for strengthening the European co-operation is requested. The involvement of standardisation organisations is required. (Topic for up- to- one Co-ordination Action)

Consortium 17 partenaires au début  
du projet en 2005

70+ membres !!!

2004

Appel d'offres de l'UE



# Une interface entre la science et la politique publique



## Science Comprendre le monde

- Outils analytiques fiables
- Effets potentiels
- Concepts/modèles
- Résultats de recherche
- Evaluation incertaine

## NORMAN

*Priorisation  
Bases de données  
Ateliers  
Validation &  
assurance/contrôle qualité  
Groupes de travail*

## Politique publique Administer le monde

- Risques (pas de risques)
- Responsabilité
- Utilisation des données
- Réglementation
- Planification

# Fonctionnement de NORMAN

- ✓ Association loi 1901
- ✓ Une assemblée Générale annuelle
- ✓ Un bureau ( steering comittee)
  - ✓ Secrétaire, président, trésorier
- ✓ Programme de travail annuel proposé par les membres adhérents et voté en AG
- ✓ Adhésion de 10 k€ /an, ( 5k€ pour académiques)
- ✓ NORMAN finance une partie des travaux annuels
  
- ✓ Un site internet accessible à tous : **norman-network.com**

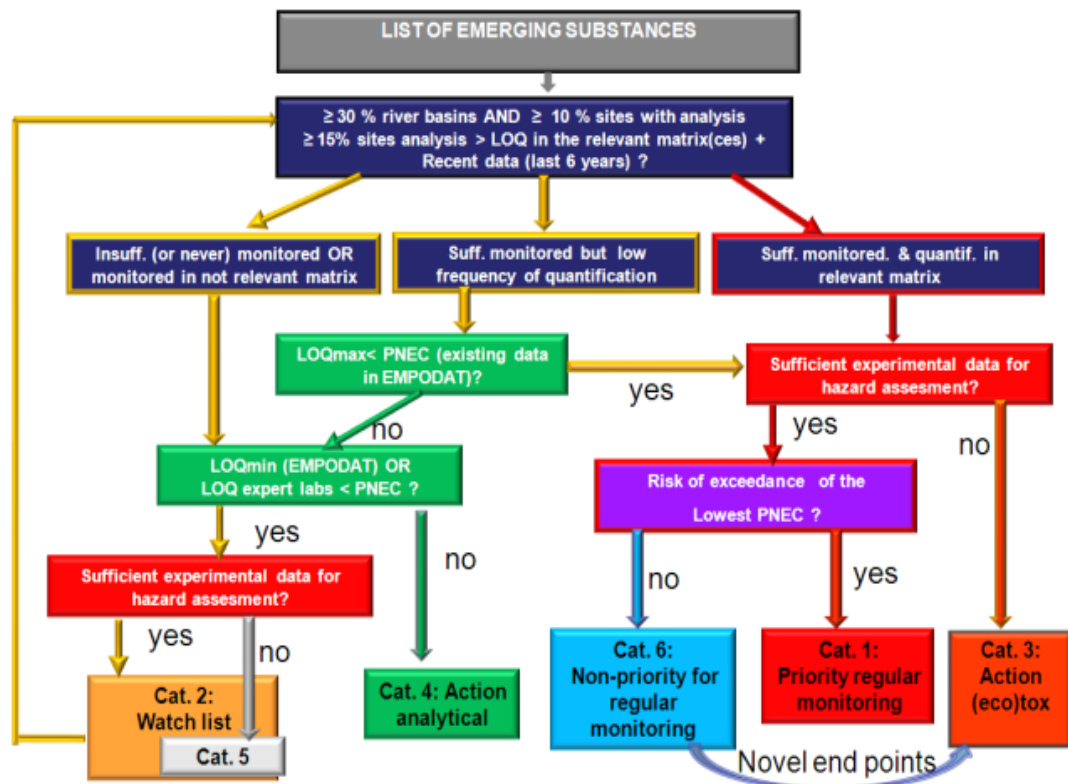


<http://www.norman-network.net/>

# Un bilan après 14 ans d'activité

- Une approche innovante pour la [priorisation des substances émergentes](#)
- Amélioration de la [qualité et comparabilité des données](#)
- [Bases de données](#) pour un échange plus efficace de données sur les substances émergentes en Europe
- Plus de [30 réunions d'experts et séminaires](#) organisés par NORMAN sur l'ensemble des sujets émergents
- [10 Bulletins de veille scientifique](#) sur les substances émergentes
- La [reconnaissance du réseau NORMAN](#) par les instances européennes en tant que partie prenante dans les discussions d'experts sur la DCE

# Focus sur la priorisation/catégorisation des substances



1. Mise en oeuvre de mesures de contrôles

2. Campagnes de mesure exploratoires

3. Développement / validation tests ecotox

4. Amélioration méthodes analytiques

5. Campagnes de mesure et tests ecotox

6. Niveau de priorité réduit



NORMAN Prioritisation scheme for emerging substances (V. Dulio & P.C. von der Ohe, 2013, ISBN : 978-2-9545254-0-2)



# Identification des substances émergentes prioritaires

- Un référentiel qui permet d'adresser de manière systématique les **manques de connaissances** associées aux substances émergentes
- Il est **utilisé en France** pour prioriser substances milieux aquatiques (**Référentiel CEP**)
- Au cœur du Plan micropolluants 2016-2021 et **du dispositif national pour la surveillance prospective DCE**
- Il a contribué à la définition de la première « **Liste de vigilance** » européenne de la **DCE** (Commission Implementing Decision (EU) 2015/495)



# Focus : Bases de données NORMAN

EMPODAT  
Chemical  
module

Plus de 9 millions de données  
geo-référenciées d'occurrence de  
substances émergentes dans  
l'environnement

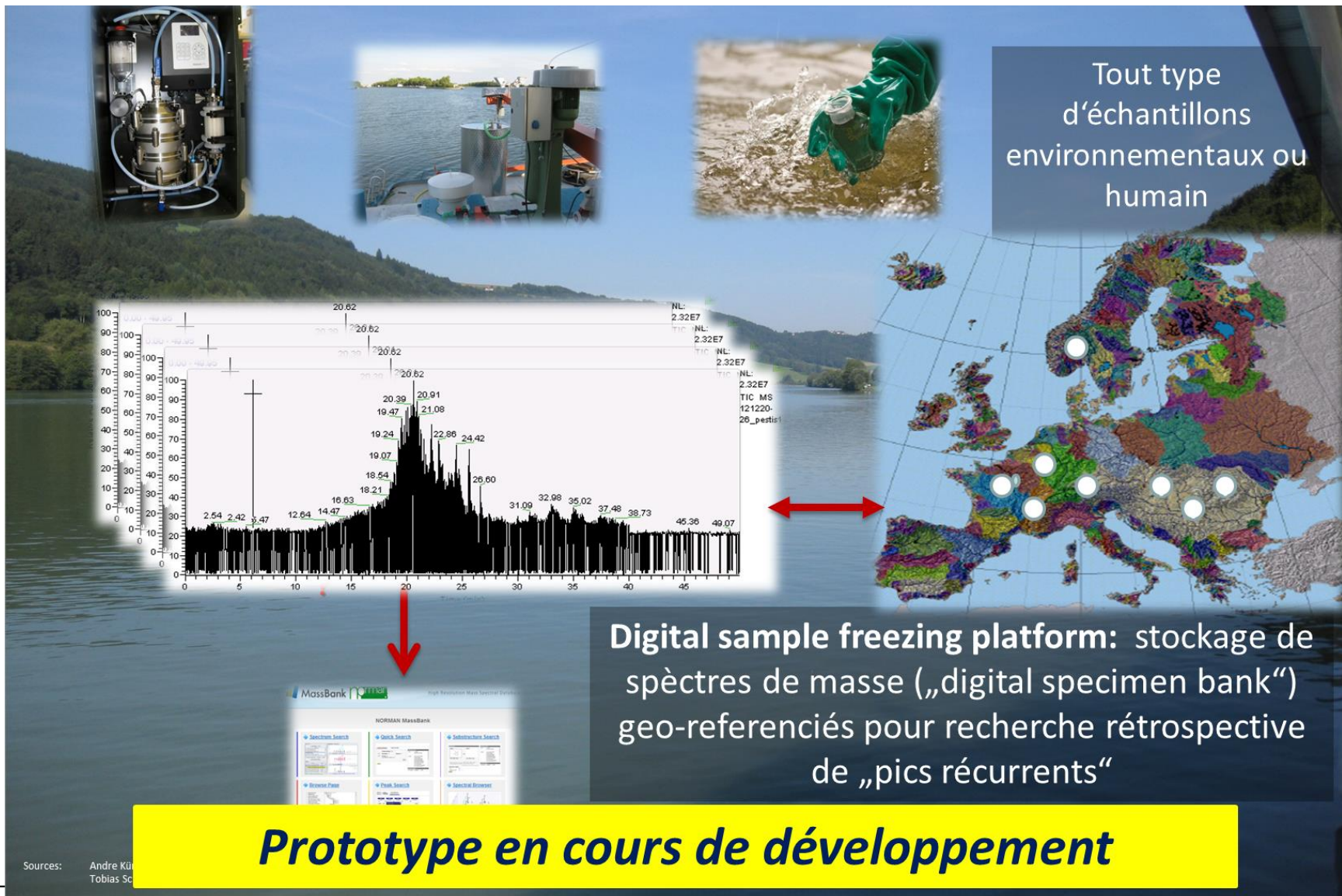
EMPODAT  
Ecotox  
module

Une base de données d'études  
d'écotoxicités ET une plateforme pour  
l'évaluation des tests pour aider à la  
définition de normes de qualité  
environnementales

NORMAN  
Spectra  
MassBank

Base de spectres de masse  
(open-access) :  
plus de 1000 contaminants  
environnementaux

# NORMAN Digital sample freezing platform (échantillothèque digitale)





# Le bilan de ce réseau

Les partenaires soulignent :

- Son indépendance et son ouverture avec des relations entre les experts organisées sur une base volontaire et informelles, ce qui explique la longévité de l'initiative,
- Les opportunités de contacts privilégiés pour la création de consortia de recherche puisque chacun des membres connaît déjà l'expertise des autres,
- La valorisation des initiatives nationales vers l'Europe.



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

# **Une initiative de recherche ambitieuse pour répondre aux enjeux du pacte vert européen**

## **Partenariat européen pour l'évaluation des risques liés aux substances chimiques (PARC)**

**Nom: Partenariat pour l'évaluation des risques chimiques - PARC**

**Objectif** : Concevoir une **évaluation des risques des substances chimiques de nouvelle génération** afin de mieux protéger la santé et l'environnement

- *Doit contribuer à la **stratégie européenne pour la durabilité dans le domaine des produits chimiques** de 2020 qui s'inscrit dans l'ambition « Zéro pollution » du Pacte vert pour l'Europe*

**Durée** : 7 ans

**Budget total** : 400 M€ dont 50% de subvention UE

**Coordinateur** : ANSES

**Consortium** : 200 partenaires de 28 pays - universités, agences nationales, organismes de santé publique, instituts de recherche, organisations gouvernementales/administrations





**Merci pour votre attention**

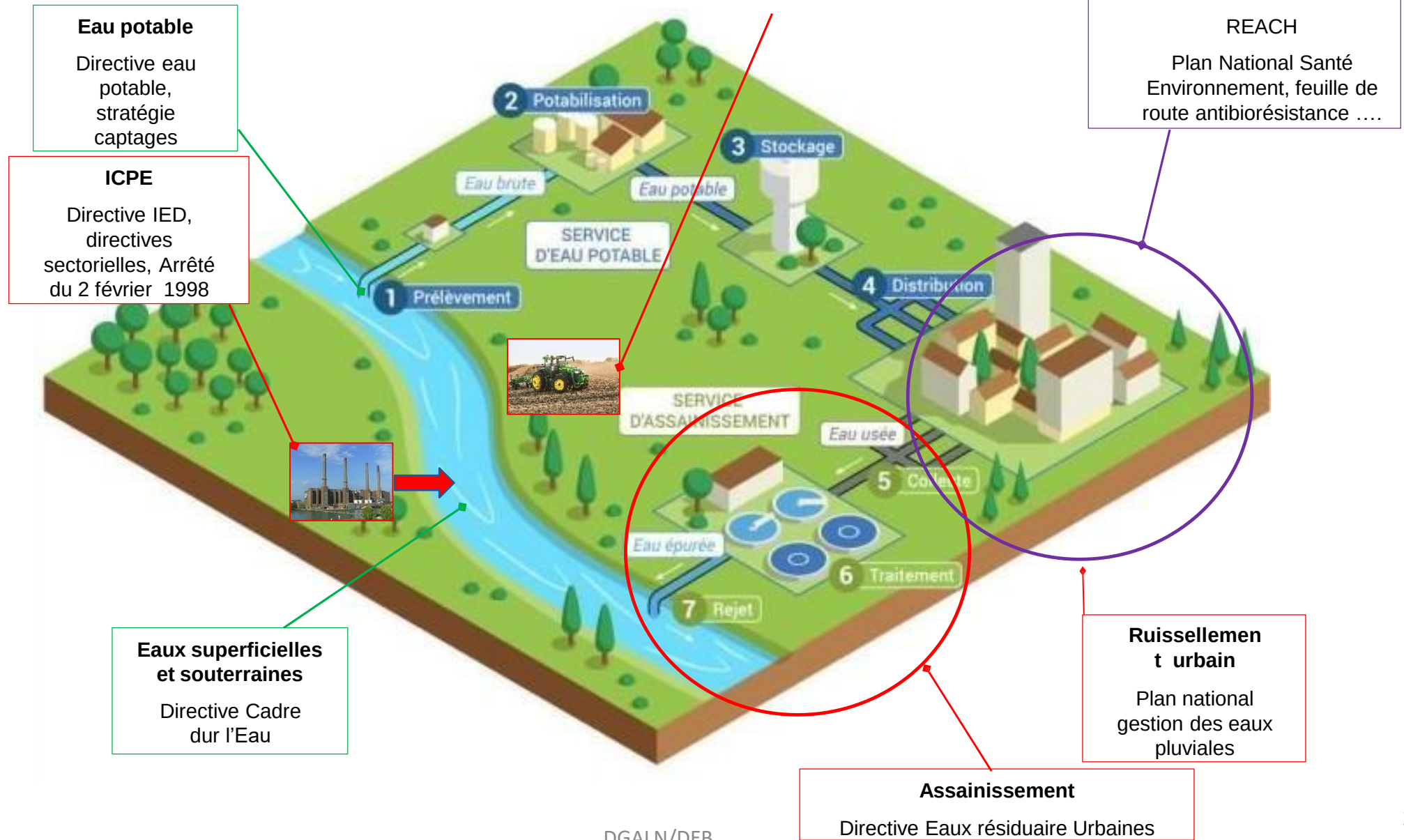


# **Les actions engagées et à venir au niveau national**

**Marie-Laure MÉTAYER**

**Adjointe à la directrice de l'Eau et de la  
Biodiversité au Ministère de la Transition  
écologique et de la Transition des Territoires**

# La gestion des micropolluants : à la croisée de multiples usages et réglementations





# Les enseignements du plan micropolluants 2016-2021



Des avancées importantes pour l'amélioration des connaissances et notamment

- consolidation de la qualité des données de surveillance et du cadre réglementaire,
- soutien à la normalisation des méthodes analytiques,
- mise à disposition de références documentaires sur les micropolluants : données technico-économiques, guides AQUAREF, portail substances chimiques géré par l'INERIS, pages Contaminants de l'OFB... ;
- retours d'expérience sur des outils innovants pour la détection des micropolluants et de leurs effets ;
- validation de nouvelles valeurs guides pour apprécier l'impact environnemental de nombreuses molécules

Une prise de conscience et des **attentes du grand public**

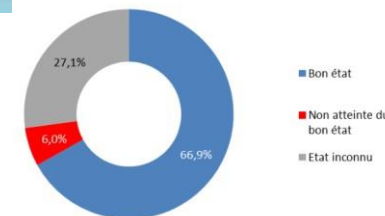
Un **sujet transverse** qui nécessite de s'intéresser à de nombreuses politiques : santé, environnement, industrie, agriculture, ...

# Quels leviers d'action ?

- **Connaitre** leur présence dans les milieux : enjeux de recherche et de normalisation
- **Quantifier** les principales sources pour cibler les actions et territoires
- **Réduire** : prévention à la source (autorisation de mise sur le marché, filières REP, etc) et actions ciblées grâce à l'identification des sources
- Des familles spécifiques à prendre en compte : PFAS, produits pharmaceutiques, microplastiques...

# Surveillance environnementale des eaux de surface et souterraines, au titre de la directive cadre sur l'eau

- Près de **2000 stations de mesure pour les eaux de surface** et autant pour les eaux souterraines, gérées par les agences ou offices des bassins hydrographiques
- Données rapportées à la commission européenne et mises à disposition sur les bases de données Naïades et Hadès
- Des centaines de paramètres surveillés : chimiques, physicochimiques, biologiques...
- **Paramètres chimiques** : pesticides, métaux, substances industrielles et médicaments
- Près de 300 substances en tout dont près d'un tiers prises en compte pour l'évaluation des 14.000 masses d'eau de surface et souterraines parmi lesquelles :
  - Les **substances prioritaires de l'état chimique** (pour les eaux de surface et les eaux souterraines)
  - Les substances pertinentes à surveiller, dont les **polluants spécifiques de l'état écologique**
  - La liste européenne de vigilance
  - Les émergents nationaux
  - Les substances suivies au titre des programmes de surveillance propre aux bassins hydrographiques





## Substances émergentes

- Campagnes ponctuelles « prospectives »
- Modèle liste de vigilance
- Deux campagnes par cycle

Cycle n-1

## Substances Pertinentes à surveiller (SPAS)

- Suivi régulier pour confirmation du risque

Cycle n

## Liste de vigilance

- Introduite au 2<sup>nd</sup> cycle
- Liste réduite de substances et de points de suivi
- Commune à tous les EM
- Révisée tous les 2 ans

## Polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE)

- Spécifiques par bassin
- NQE fixées nationalement
- Entrent dans l'état écologique

Cycle  
n+1

## Liste des substances prioritaires

- Commune à tous les EM
- NQE fixées au niveau UE
- Constituent l'état chimique
- Révisée tous les 4 ans

Suivi  
réglementaire

Evaluation de  
l'état et objectifs  
de réduction

# Objectif : prévenir la pollution des milieux aquatiques – renforcer la protection des aires d'alimentation de captage

Mesure 28 du plan eau – points de prélèvement  
sensibles et démarche ZSCE

« En cas de dépassement des exigences de qualité fixées pour les eaux destinées à la consommation humaine par un pesticide toujours utilisé, des mesures de gestion permettant de juguler le risque seront mises en place automatiquement par le préfet, en complément des mesures du plan de gestion de la sécurité sanitaire des eaux de la collectivité. »

➔ Mobilisation du dispositif des zones soumises à contraintes  
environnementales (ZSCE) par les préfets



# Protection des captages : axes de travail fin 2023/2024

Mise en œuvre de la transposition de la directive Eau potable :  
Définition des points de prélèvement sensibles :  
Paramètres, seuils pour arrêté interministériel (MTE – MSP)

Etat des lieux :  
estimation des points de prélèvement concernés,

Etat des lieux agricoles :  
superficies concernées,  
type d'exploitation ...

Mécanisme de mise en œuvre :  
Processus d'identification  
Processus d'information

Enjeu fort sur les données: visualisation des points concernés, suivi des démarches

Enjeu d'articulation des dispositifs :

Plan eau – Ecophyto 2030

Dispositif ZSCE

Accompagnement des agriculteurs (MAEC, PSE)

Boîte à outils collectivités

Présentation aux parties prenantes



# Chantiers nationaux

## Plan PFAS 2023-2027

1. Disposer de normes pour guider l'action publique ;
1. Porter au niveau européen une interdiction large pour supprimer les risques liés à l'utilisation ou la mise sur le marché des PFAS ;
2. Améliorer la connaissance des rejets, ainsi que l'imprégnation des milieux pour réduire l'exposition des populations
3. Réduire les émissions des industriels de façon significative ;
4. Assurer une transparence complète sur les informations disponibles



# Chantiers nationaux : Stratégie nationale Biodiversité et pollution plastique

Stratégie en finalisation, qui fixe 4 axes de travail

**Axe 1 dédié à la réduction des pressions qui s'exercent sur la biodiversité**

⇒ Réduire les pollutions (chimiques, lumineuses, plastiques ou encore due aux intrants agricoles)

⇒ **Exemples d'actions de lutte contre la pollution plastique dans les milieux naturels**

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Action 3 - Objectif</b>                                                           | Prendre les dispositions pour réduire les fuites de plastiques dans les cours d'eau et en mer , en lien avec les politiques de préservation de la qualité de l'eau                        |
| <b>Prévenir</b>                                                                      | Organiser une campagne de sensibilisation « Ici commence la mer » afin d'informer les citoyens sur le lien « terre – mer »                                                                |
| <b>Réduire</b>                                                                       | Prévoir que les exploitants d'installations de traitement des eaux usées utilisant des biomédias se dotent de moyens et procédures permettant de prévenir leur rejet dans l'environnement |
| <b>Capter les rejets de plastiques dans l'environnement qui n'ont pu être évités</b> | Identifier les exutoires des réseaux les plus contributeurs et les équiper de dispositifs de récupération des macro déchets                                                               |
| <b>Action 2 - Objectif</b>                                                           | réduire les fuites de plastique dans les océans en résorbant en priorité les décharges littorales                                                                                         |

# Chantiers européens

## Révision du « Paquet eau »

- Dans le cadre du Green Deal et le plan d'action « Zero pollution » porté par la Commission
- Projets de révision : Directive Cadre sur l'eau et directives « filles » (Eaux souterraines et Normes de Qualité Environnementales) et Directive Eaux Résiduaires Urbaines

## Focus sur la révision DERU du Paquet « eau » Proposition de la Commission du 26/10/2022

- **Fixer des exigences de traitement** des eaux usées sur les micropolluants pour les agglomérations d'assainissement  $\geq 100.000$  EH et dans **des zones à risque**
- Appliquer le **principe pollueur-payeur : mise en place d'une Responsabilité Elargie des Producteurs (REP) pour financer les traitements - 2 secteurs ciblés** : industries pharmaceutiques et cosmétiques
- Réduire très fortement les rejets d'eaux usées par **temps de pluie**



# Financement des actions à mettre en œuvre

## Montants perçus au titre des 11<sup>èmes</sup> programmes

- **Recettes des agences de l'eau :**

- taxes des agences de l'eau perçues auprès **des usagers** (industriels, agriculteurs et usagers domestiques)
- portent sur les **pollutions de l'eau** (industrielles, agricoles, domestiques), **les prélèvements d'eau** (industriels, agricoles, domestiques, énergétiques), **la modernisation des réseaux de collecte, la chasse** (redevances cynégétiques), **la pêche** (redevance de protection du milieu aquatique) et **le stockage d'eau en période d'étiage**.

→ TT de recettes perçues: **2,197Mds d'€/an** dont une part de redevances pour pollutions diffuses dédiées au programme Ecophyto, reversée à l'OFB à hauteur de **41M€/an**

# Montants engagés sur la lutte contre les pollutions dans le cadre des 11<sup>èmes</sup> programmes d'intervention des agences de l'eau

## *Réduction des pollutions industrielles*

Les 11<sup>èmes</sup> programmes confirment l'engagement des agences de l'eau **en matière de lutte contre les pollutions industrielles et artisanales.**

### Types d'actions

- études, animation
- fiabilisation d'ouvrages existants, auto-surveillance
- promotion d'aménagements internes,
- amélioration du traitement des effluents
- prévention des risques de pollutions accidentelles.

Engagement sur la « Lutte contre les pollution des activités économiques hors agricoles » à hauteur de près de **100M d'€/an**

*S'ajoutent les 30M€/an pendant 10 ans gérés par l'ademe pour le plan de résorption des décharges littorales à risque de relargage en mer.*

# **Les conséquences sur la biodiversité et les équilibres écosystémiques**

**Olivier PERCEVAL**

**Chef de service  
«fonctionnement, préservation et restauration des  
milieux aquatiques»  
Office Français de la Biodiversité (OFB)**





**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Les conséquences sur la biodiversité et les équilibres écosystémiques

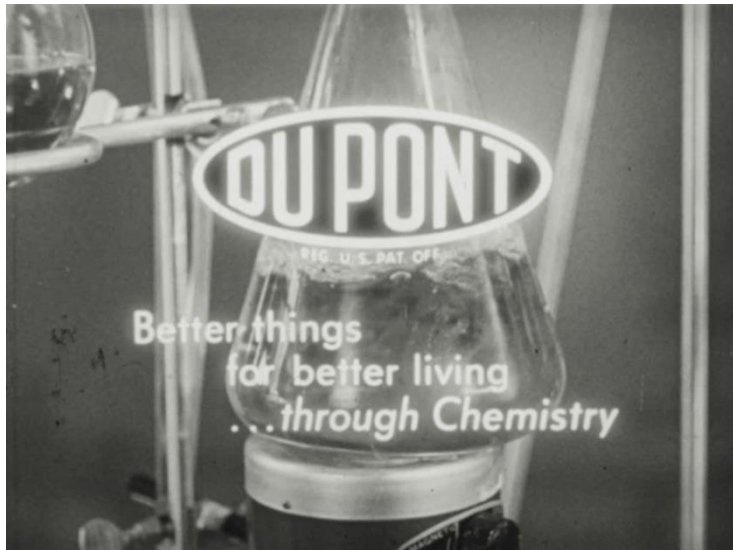
**Olivier Perceval**

**Chef de service «fonctionnement, préservation et restauration des milieux aquatiques» à l'Office Français de la Biodiversité (OFB)**

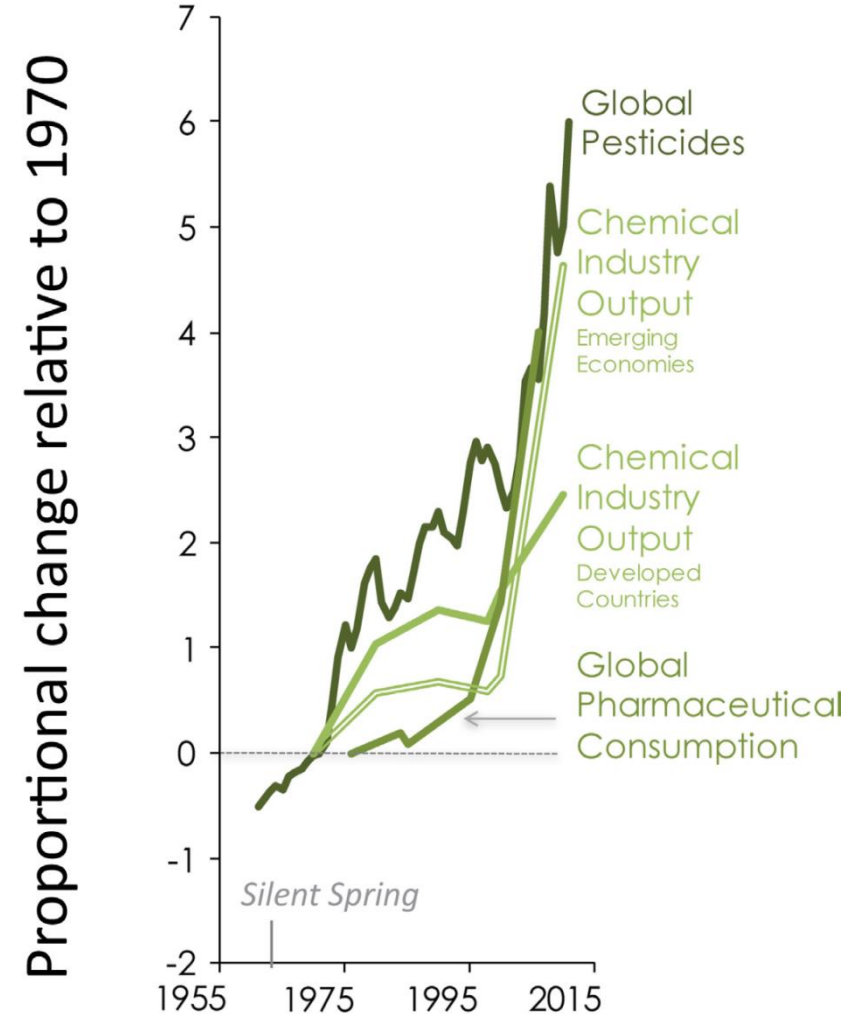
Avec la collaboration de Pierre-François STAUB, Office Français de la biodiversité



# LA PRODUCTION DES PRODUITS CHIMIQUES EN CONSTANTE AUGMENTATION

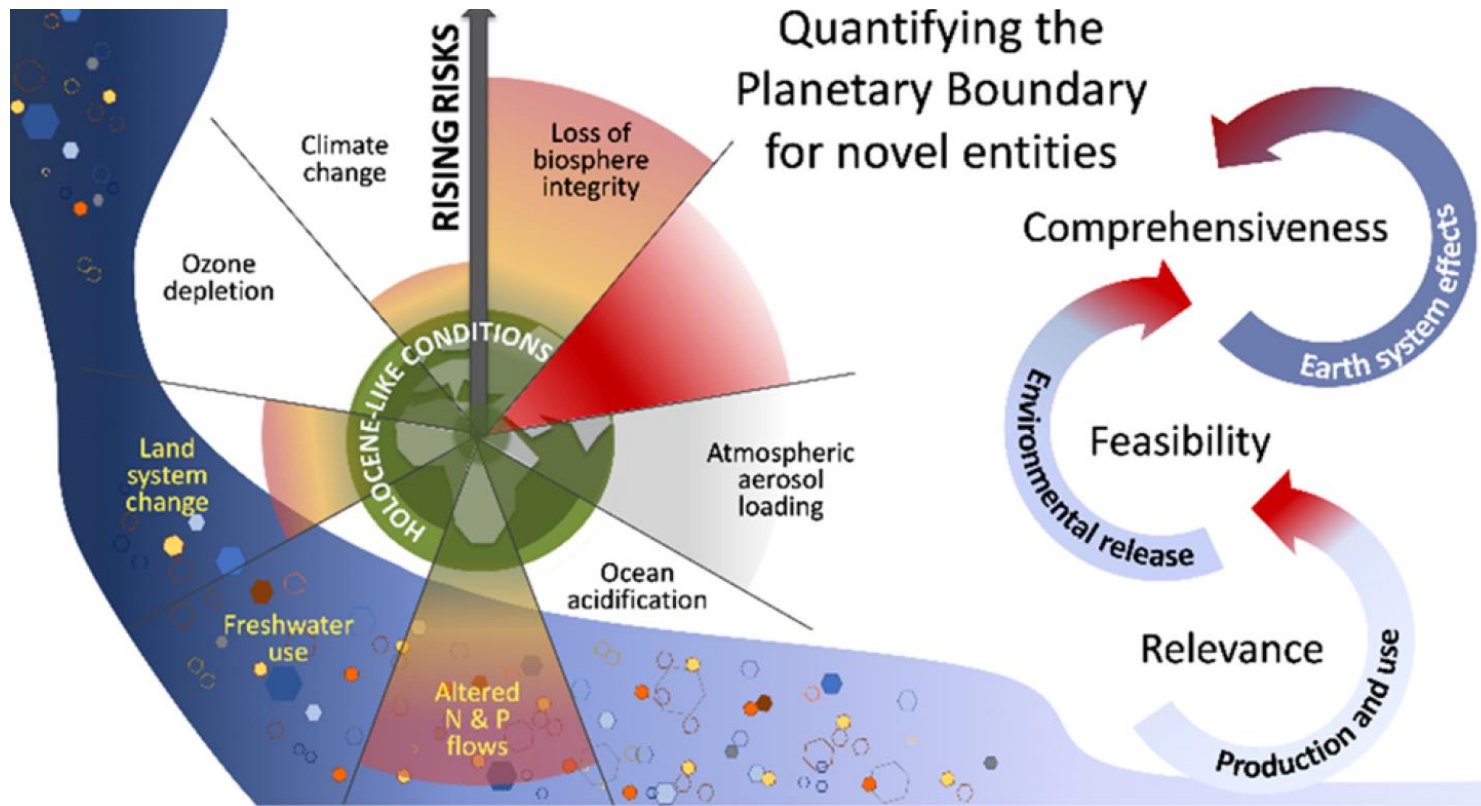


Slogan publicitaire de la compagnie DuPont® (1935)



**Source:** Bernhardt *et al.* (2017). Synthetic chemicals as agents of global change. *Front Ecol Environ* 15(2): 84–90, doi:10.1002/fee.1450

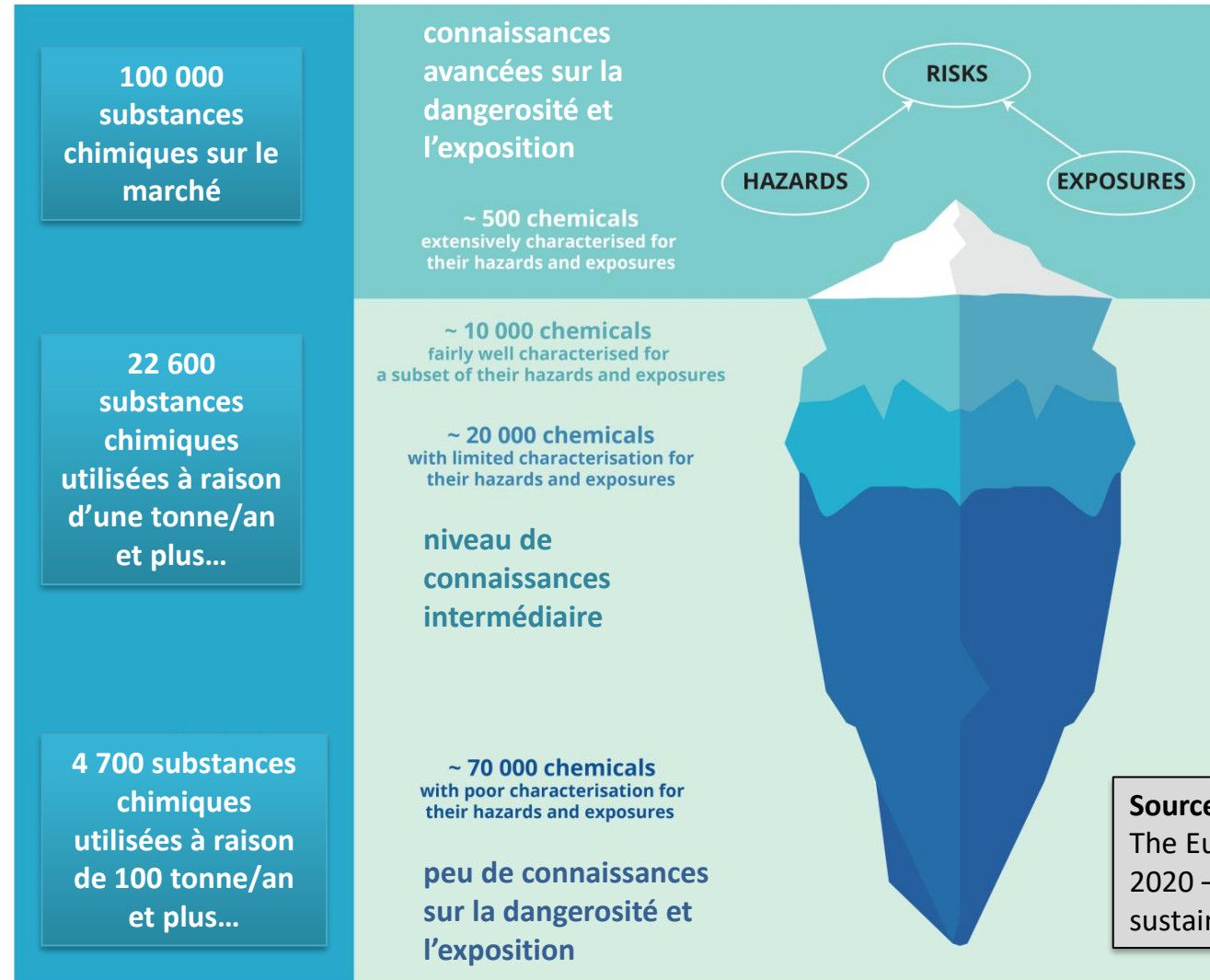
# NOUS AVONS DÉPASSÉ LES LIMITES PLANÉTAIRES POUR LES NOUVEAUX PRODUITS SYNTHÉTIQUES



- > la production et les émissions dans l'environnement de ces nouvelles entités dépassent largement notre capacité à les surveiller et à évaluer leur potentiel toxique

**Source:** Persson *et al.* Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environ. Sci. Technol.* 2022, 56, 3, 1510–1521

# MÉTAPHORE DE L'ICEBERG

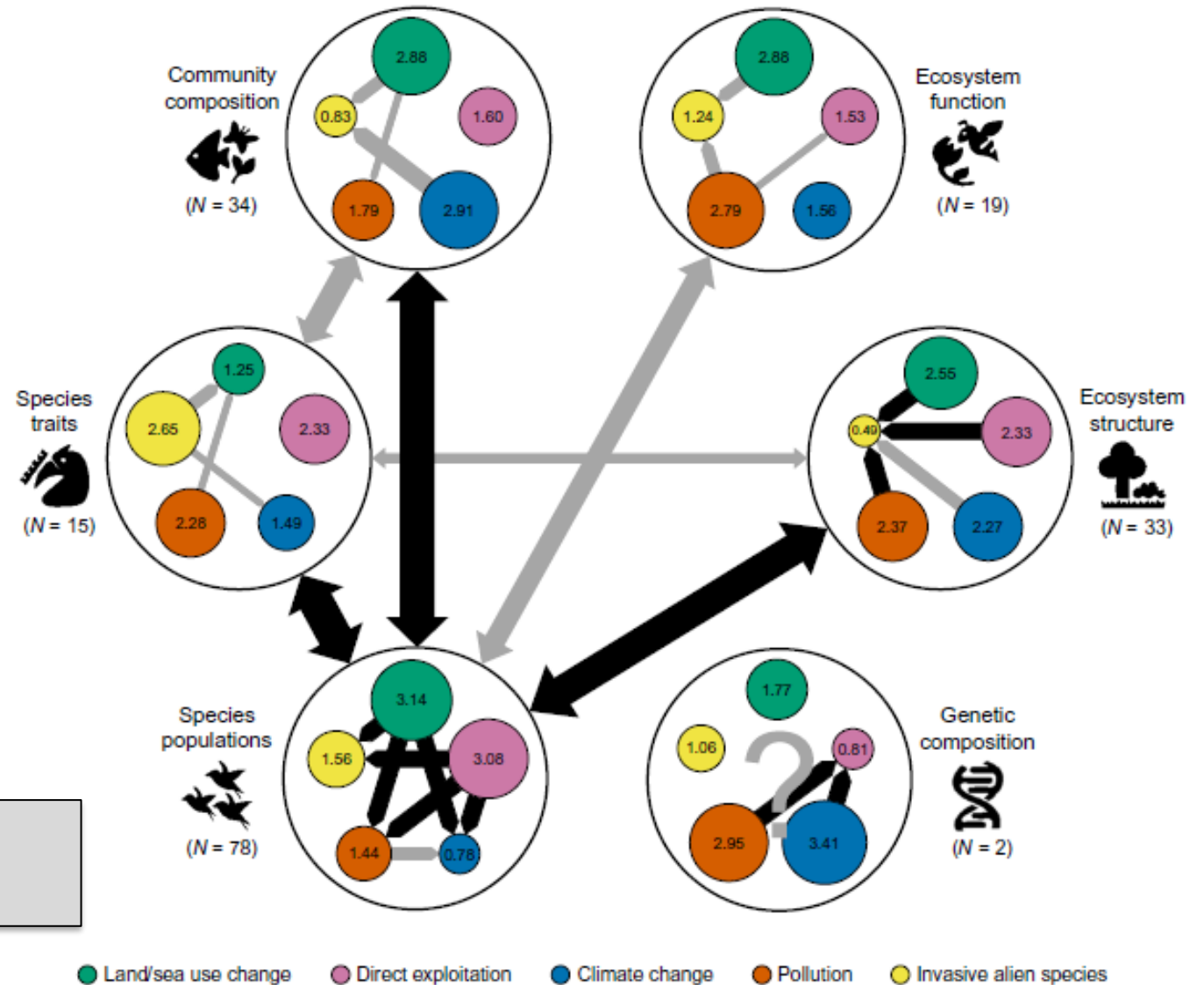


**Source:** European Environment Agency (2019).  
The European Environment: State and Outlook  
2020 – Knowledge for transition to a  
sustainable Europe



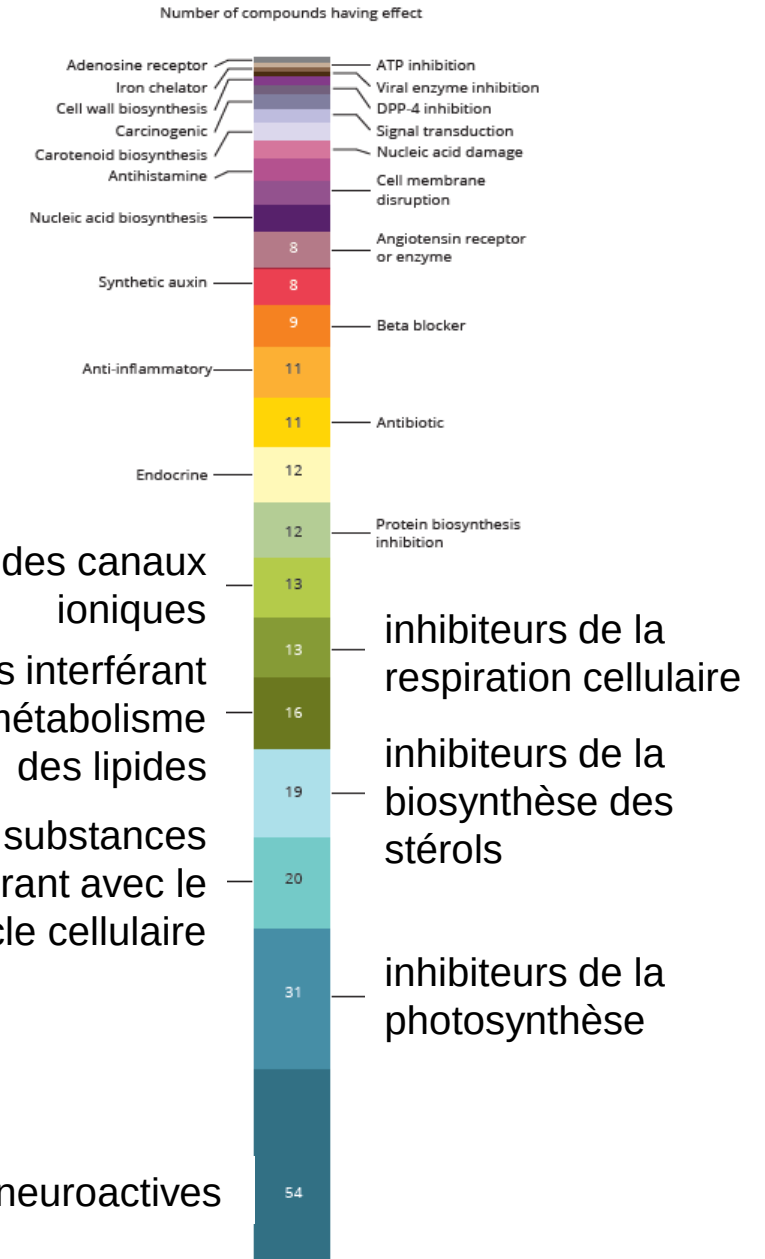
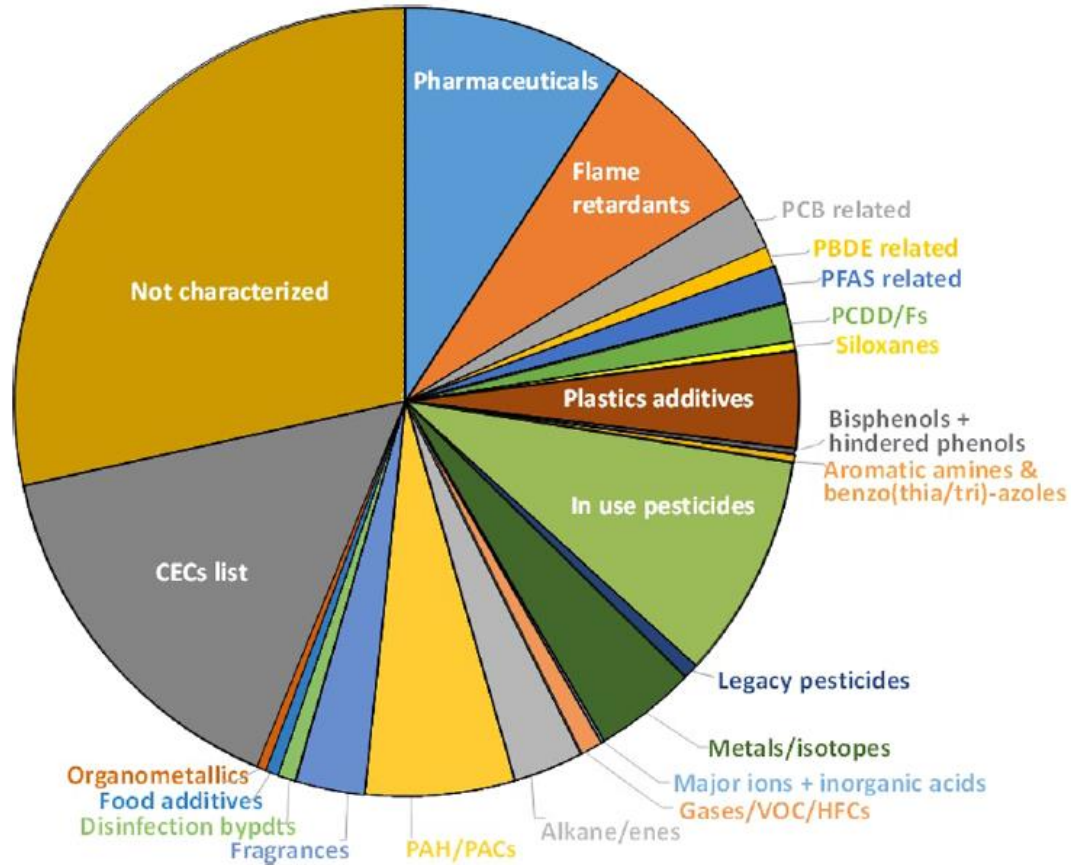
# LA POLLUTION CHIMIQUE : UN DES PRINCIPAUX FACTEURS D'ÉROSION DE LA BIODIVERSITÉ

- > des effets observables à différentes échelles de la biodiversité, de la diversité génétique jusqu'aux fonctions écologiques (FE) en passant par l'abondance des populations des différentes espèces...



**Source:** Jaureguiberry *et al.* (2022). The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Sci. Adv.* 8, eabm9982

# PRÉSENCE D'UN COCKTAIL DE CONTAMINANTS CHIMIQUES AVEC UNE DIVERSITÉ D'EFFETS TOXIQUES

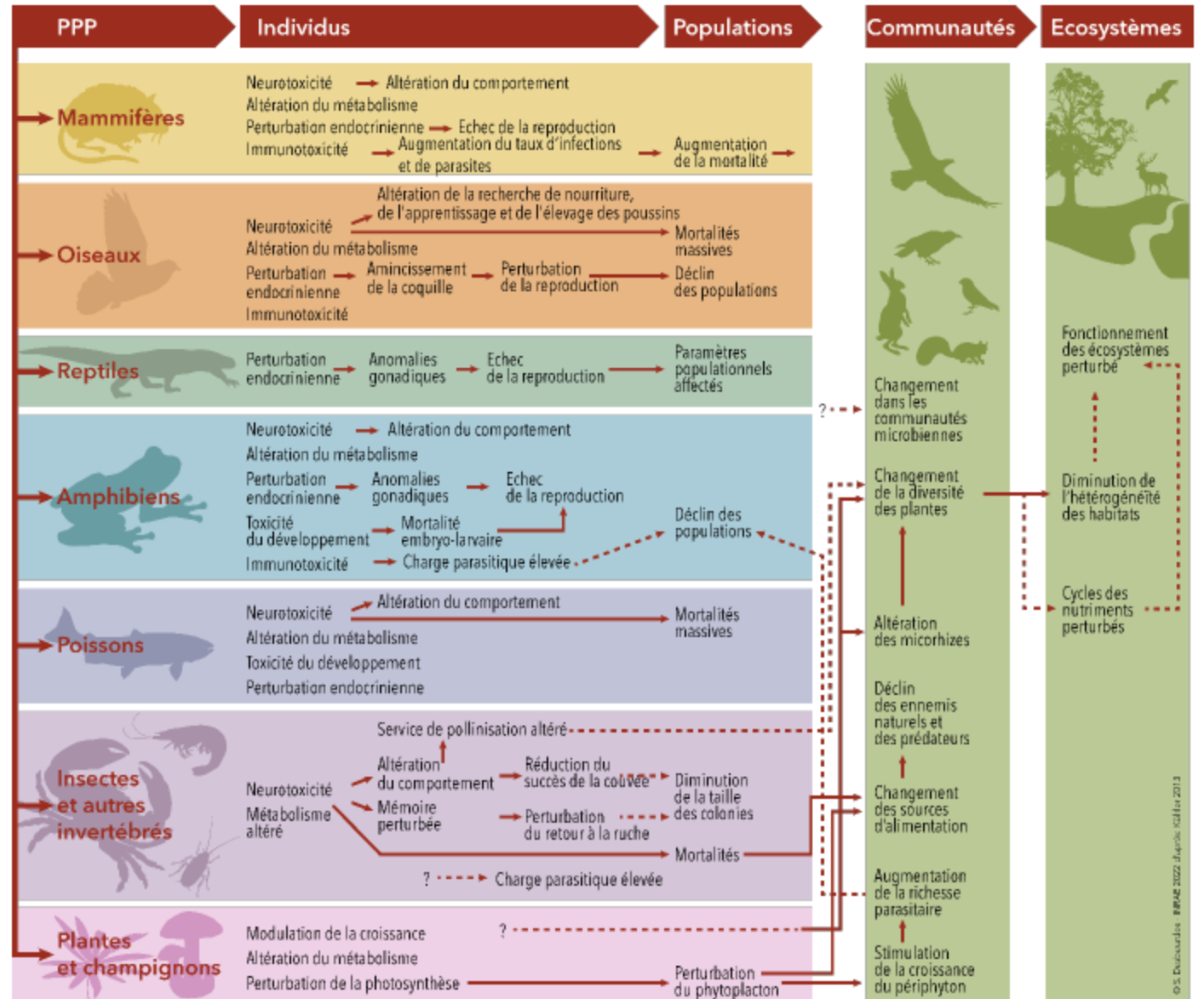


**Source:** Muir *et al.* How Many Chemicals in Commerce Have Been Analyzed in Environmental Media? A 50 Year Bibliometric Analysis. *Environ. Sci. Technol.* 2023, 57, 25, 9119-912 <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c09353>

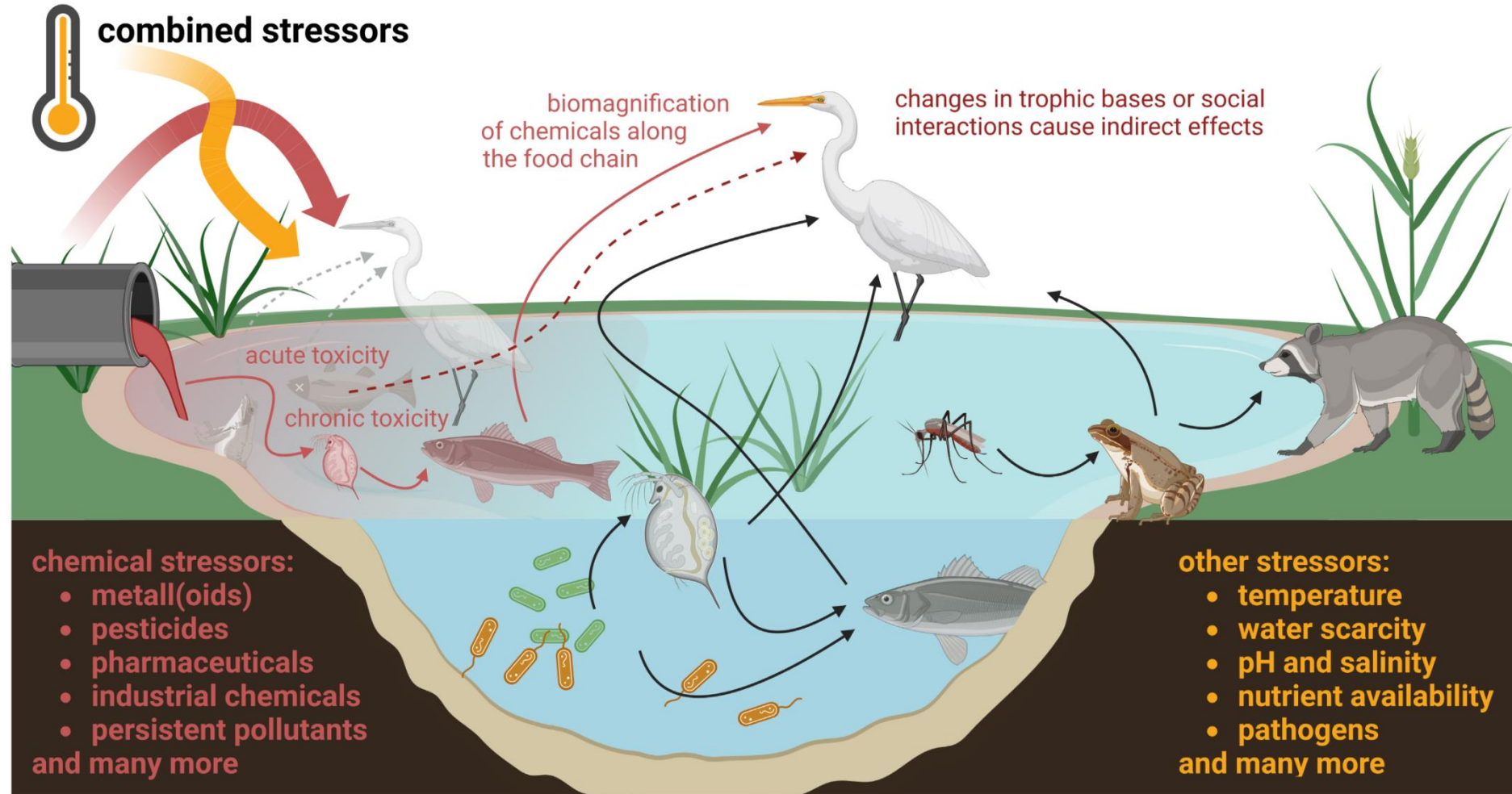
# EFFETS DES PESTICIDES AUX DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ORGANISATION BIOLOGIQUE

- > des effets toxiques et des relations de cause à effet le plus souvent mis en évidence en laboratoire à l'échelle de l'individu...
- > les conséquences sur les populations, les communautés dans leur milieu naturel moins bien documentées

**Source:** Kölher and Triebkorn (2013). Wildlife Ecotoxicology of Pesticides: Can We Track Effects to the Population Level and Beyond? *Science* Vol 341, Issue 6147, pp. 759-765 [DOI: 10.1126/science.1237591](https://doi.org/10.1126/science.1237591)



# DANS LA NATURE : DES EFFETS TOXIQUES DIRECTS ET INDIRECTS ET DES STRESS MULTIPLES



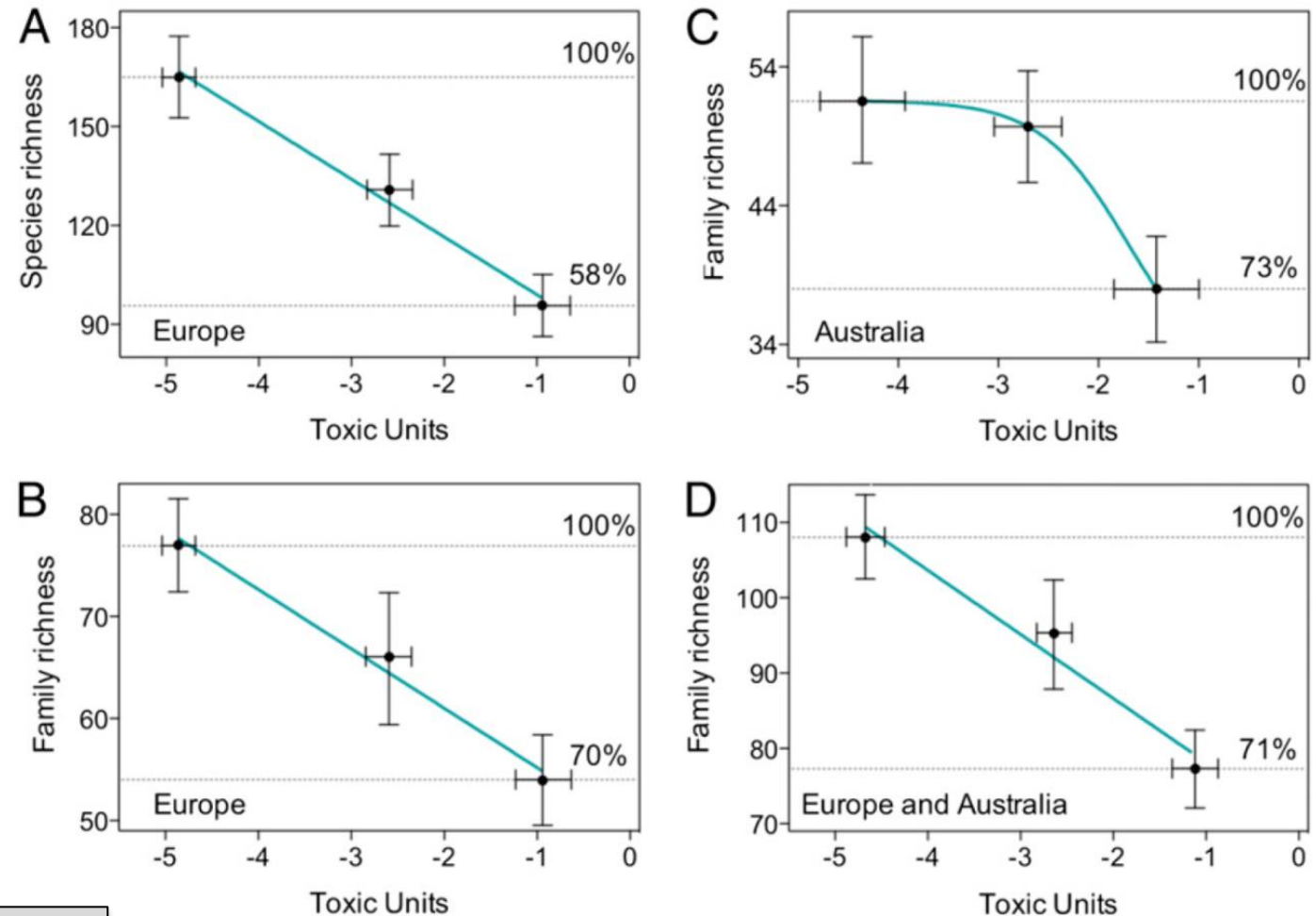
**Source:** Sigmund *et al.* Addressing chemical pollution in biodiversity research. *Glob Change Biol.* 2023; 29: 3240–3255.



# IMPACT DES PESTICIDES SUR LA BIODIVERSITÉ DES MACRO-INVERTÉBRÉS DES COURS D'EAU



Crédit photo: DREAL Centre-Val de Loire



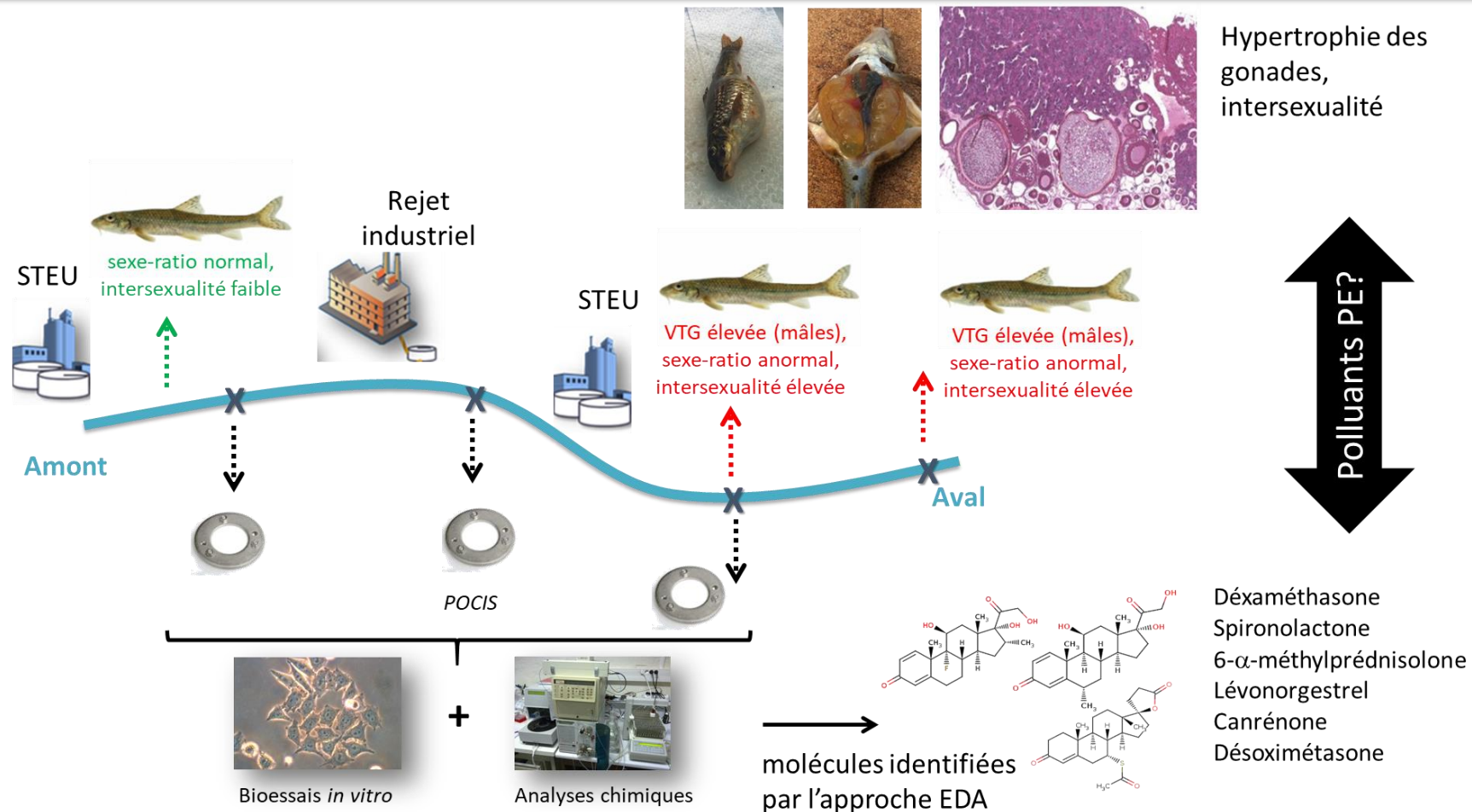
**Source:** Beketov *et al.* (2013). Pesticides reduce regional biodiversity of stream invertebrates. *PNAS* **110** (27): 11039-11043

$$TU_{(D. magna)} = \max_{i=1}^n (\log(C_i/LC50_i))$$

# CERTAINS PRODUITS PHARMACEUTIQUES INTERFÈRENT AVEC LE SYSTÈME ENDOCRINIEN DES POISSONS

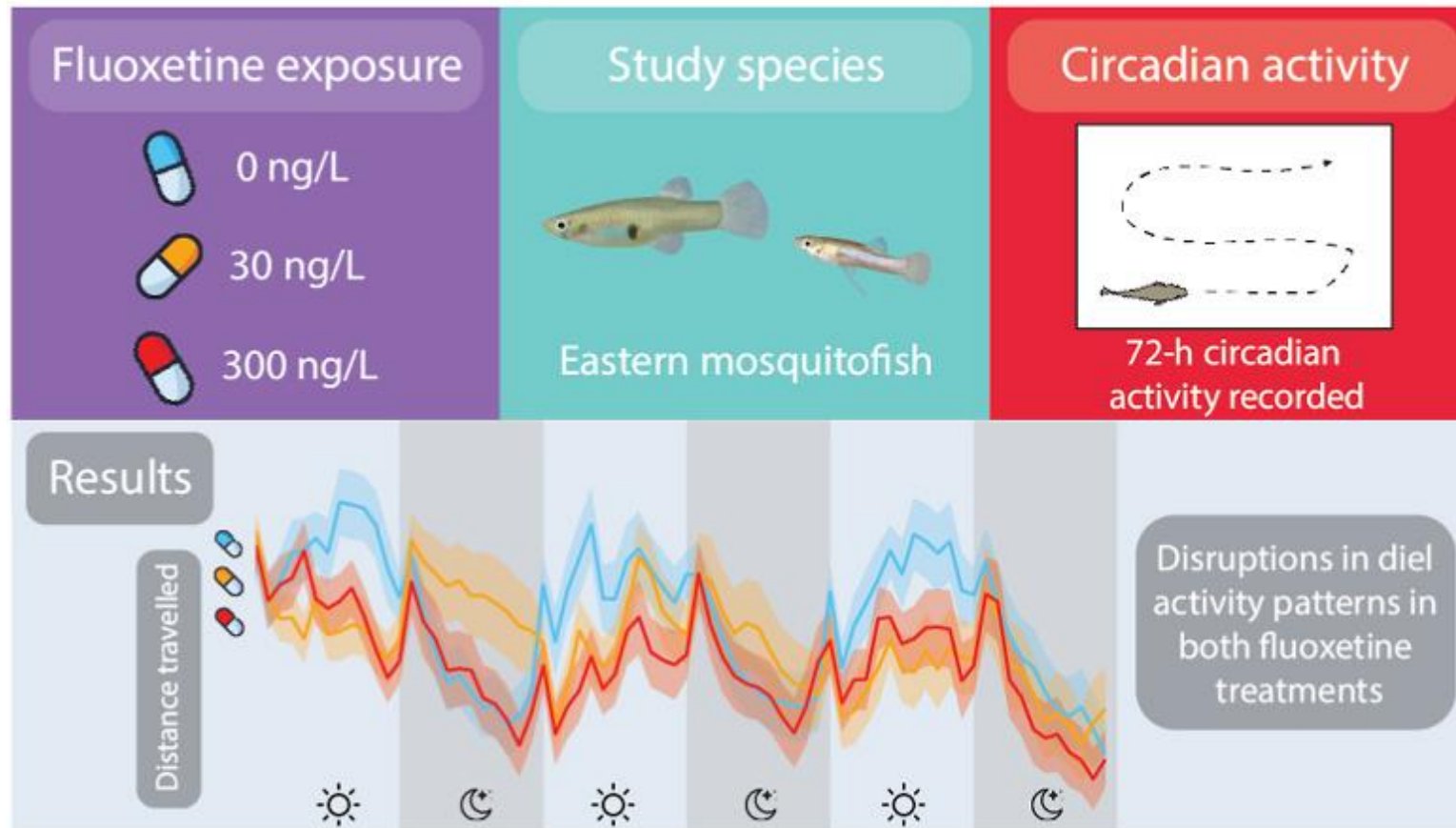
**Source:** Sanchez *et al.* (2011), Adverse effects in wild fish living downstream from pharmaceutical manufacture discharges. *Environment International* 37(8): 1342-1348.

Creusot *et al.* (2014), Identification of synthetic steroids in river water downstream from pharmaceutical manufacture discharges based on a bioanalytical approach and passive sampling. *Environmental Science and Technology* 48: 3649-3657



# AINSI QUE SUR LEUR COMPORTEMENT...

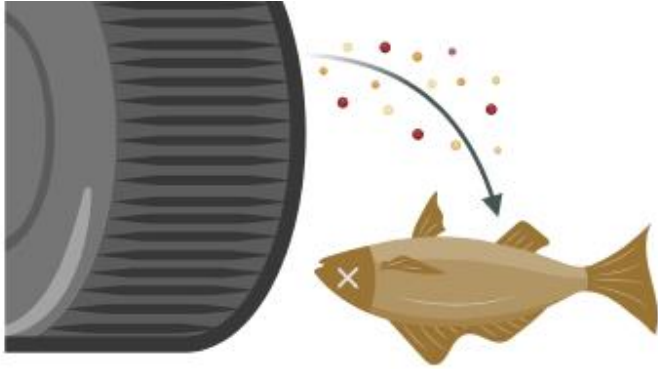
**Source:** Hung Tan, Jake M. Martin, Lesley A. Alton, John A. Lesku, Bob B.M. Wong. Widespread psychoactive pollutant augments daytime restfulness and disrupts diurnal activity rhythms in fish. *Chemosphere*, Vol 326, 2023, 138446, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.138446>.



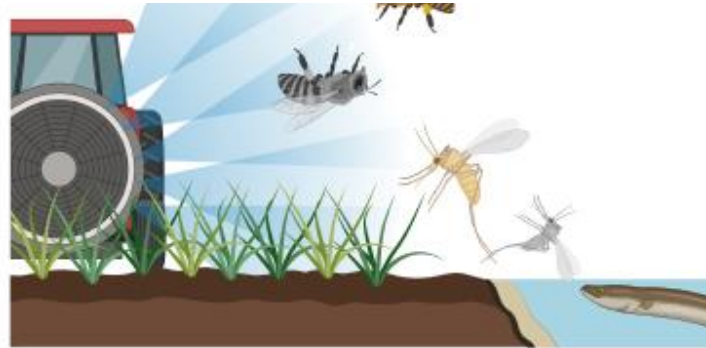
- > la fluoxétine est un psychotrope appartenant à la famille des inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine qui influe sur le rythme circadien des poissons avec des conséquences directes sur leur comportement (anxiété, agressivité, recherche de nourriture)

# BIEN D'AUTRES EXEMPLES ENCORE...

Particules issues de l'usure des pneus



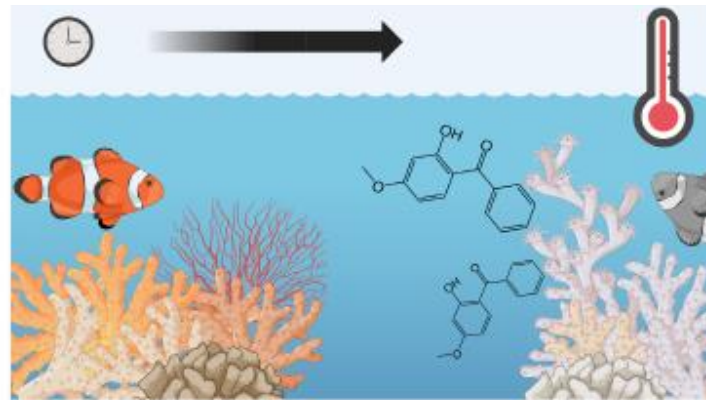
Néonicotinoïdes et effets sur les espèces non cibles des écosystèmes aquatiques et terrestres



Pollutions par le mercure liées à l'activité minière et dégradation des écosystèmes tropicaux



Effets conjugués de la pollution et du changement climatique : blanchissement du corail

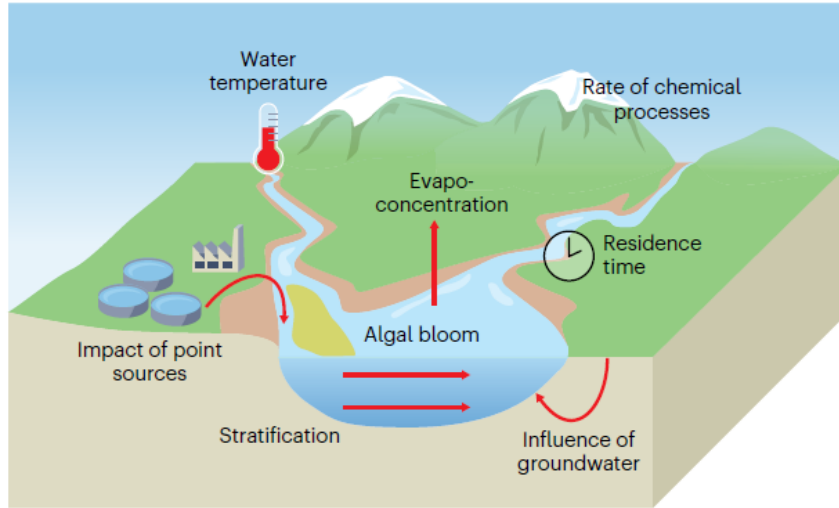


**Source:** Sigmund *et al.* Addressing chemical pollution in biodiversity research. *Glob Change Biol.* 2023; 29:3240–3255.

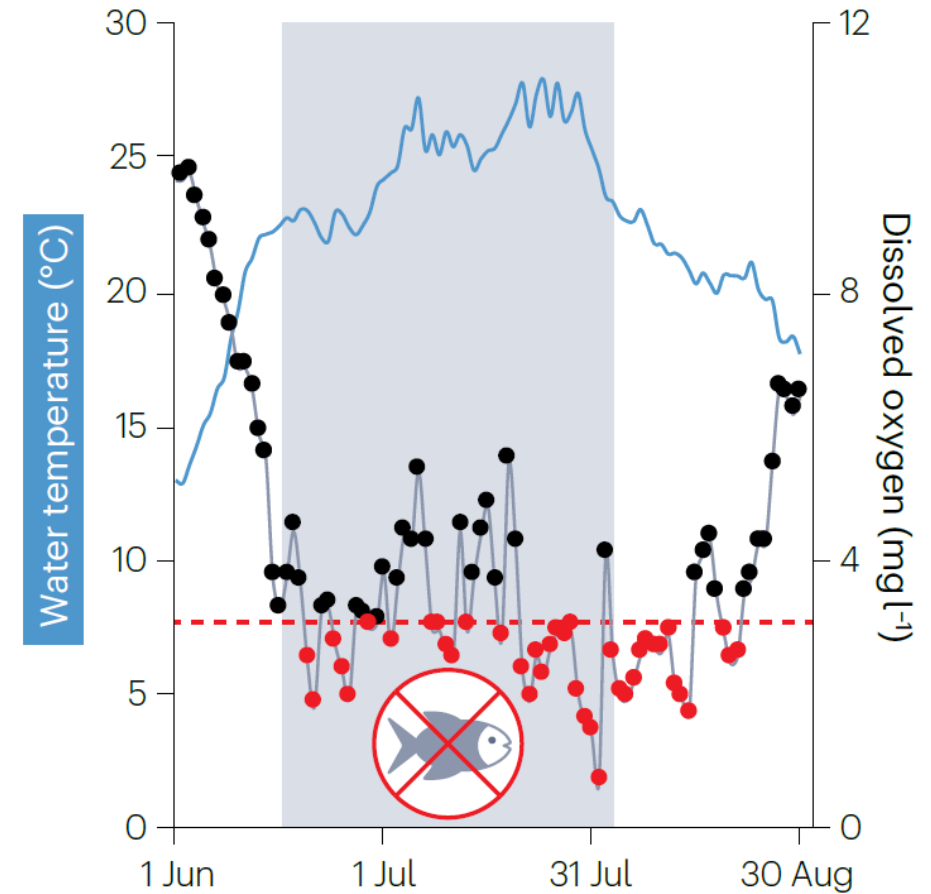
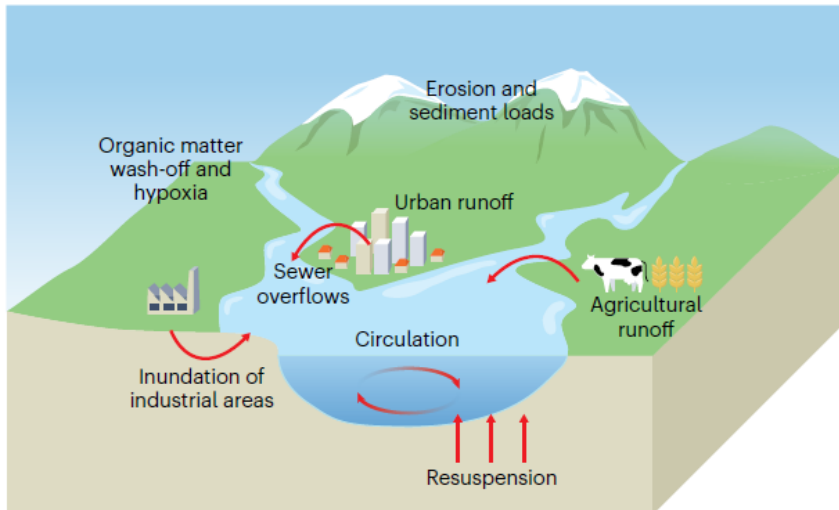


# INTERACTIONS ENTRE POLLUTIONS CHIMIQUES ET EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## 1. épisodes de sécheresse et vagues de chaleur

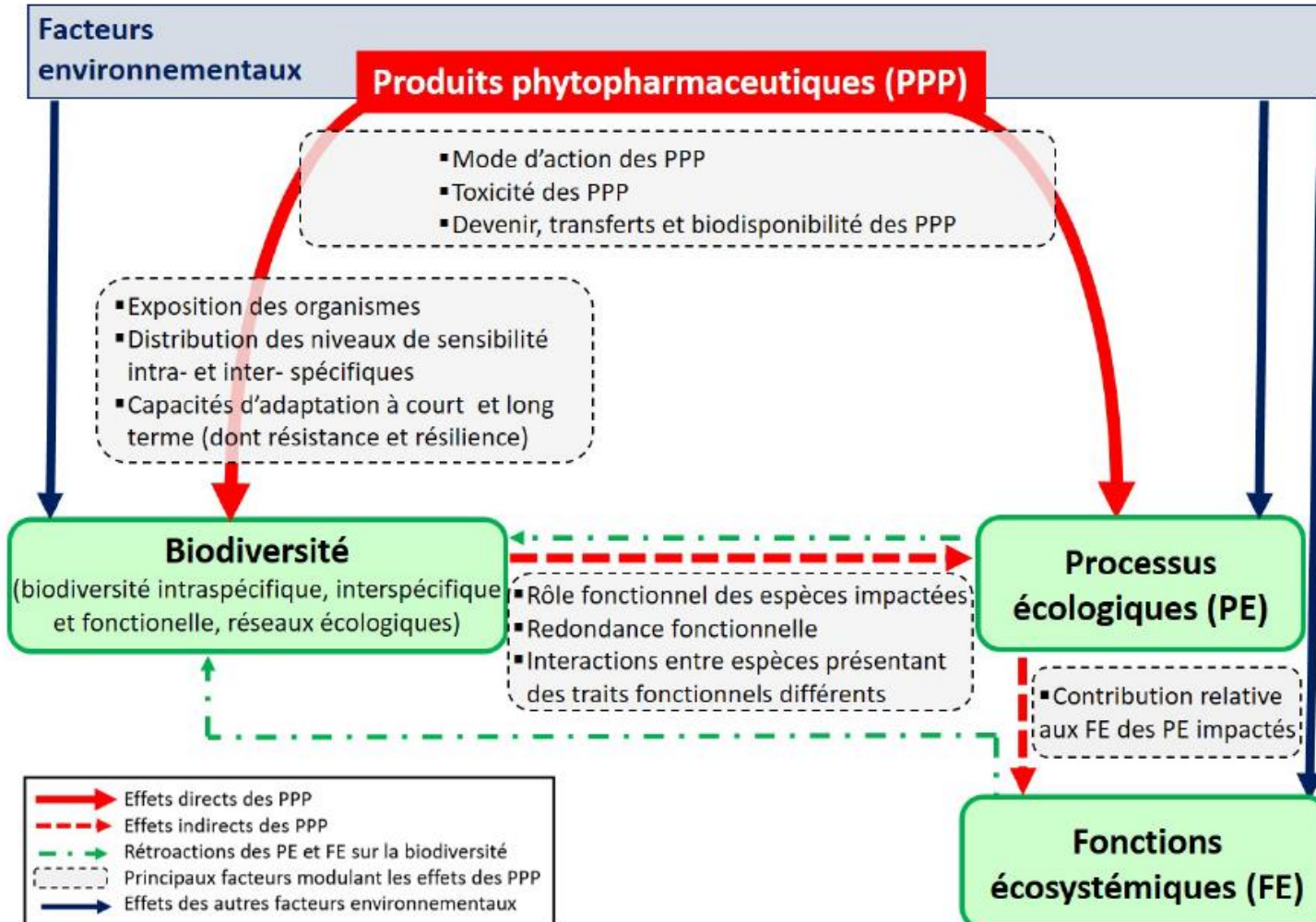


## 2. épisodes de pluies intenses et crues



**Source:** van Vliet, M.T.H., Thorslund, J., Stokal, M. *et al.* Global river water quality under climate change and hydroclimatic extremes. *Nat Rev Earth Environ* **4**, 687–702 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00472-3>

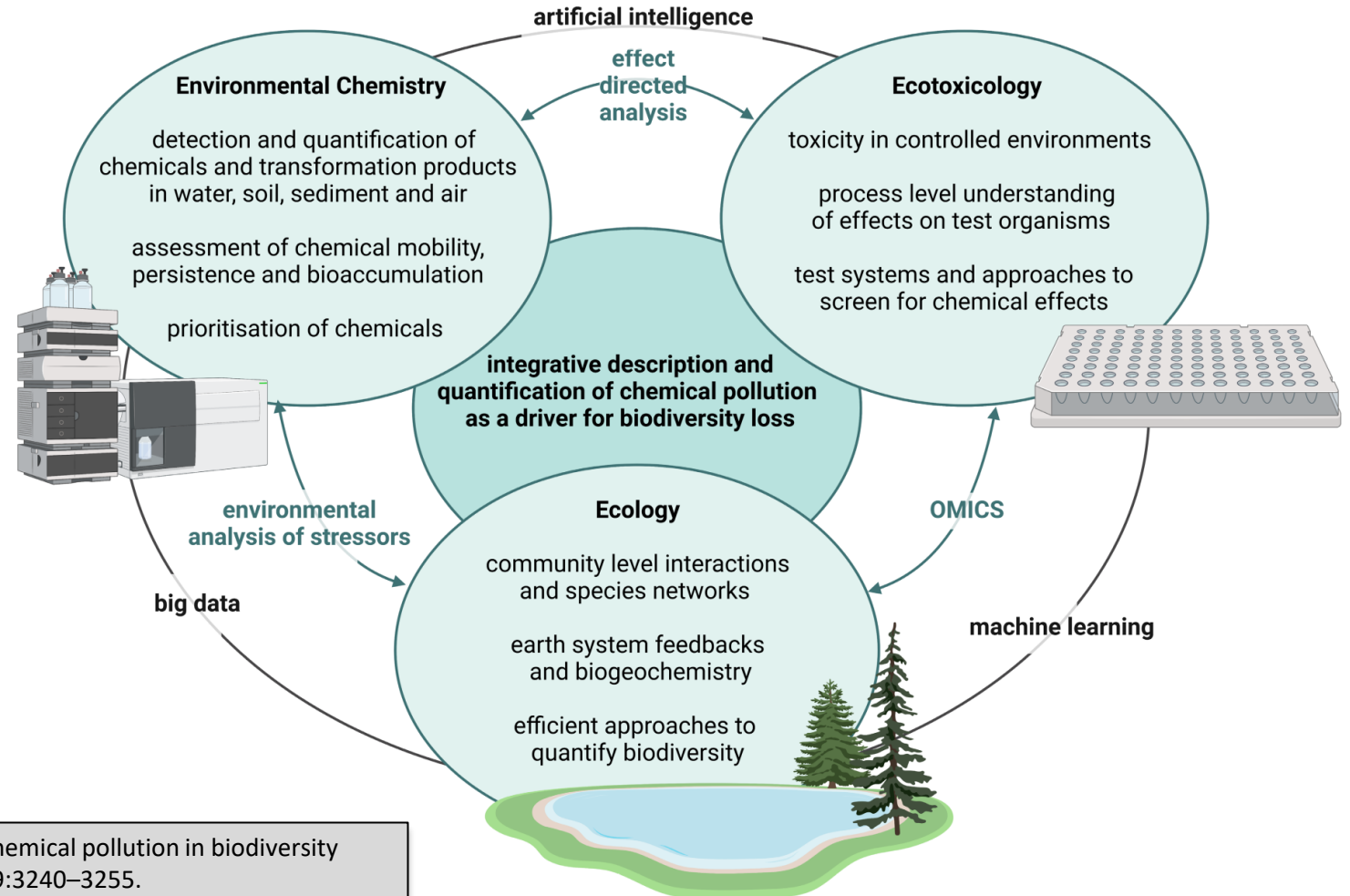
# RELATIONS ENTRE BIODIVERSITÉ ET FONCTIONS ÉCOSYSTÉMIQUES...



**Source:** Sophie Leenhardt (coord.), Laure Mamy (coord.), Stéphane Pesce (coord.), Wilfried Sanchez (coord.), et al. (2022). *Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques*, Synthèse du rapport d'ESCo, INRAE - Ifremer (France), 124 pages.

*régulation des échanges gazeux*  
*dissipation des contaminants*  
*régulation des cycles de nutriments*  
*résistance aux perturbations*  
....

# VERS UNE APPROCHE PLUS INTÉGRÉE POUR MIEUX COMPRENDRE ET ANTICIPER L'IMPACT DES POLLUTIONS CHIMIQUES SUR LA BIODIVERSITÉ



**Source:** Sigmund *et al.* Addressing chemical pollution in biodiversity research. *Glob Change Biol.* 2023; 29:3240–3255.



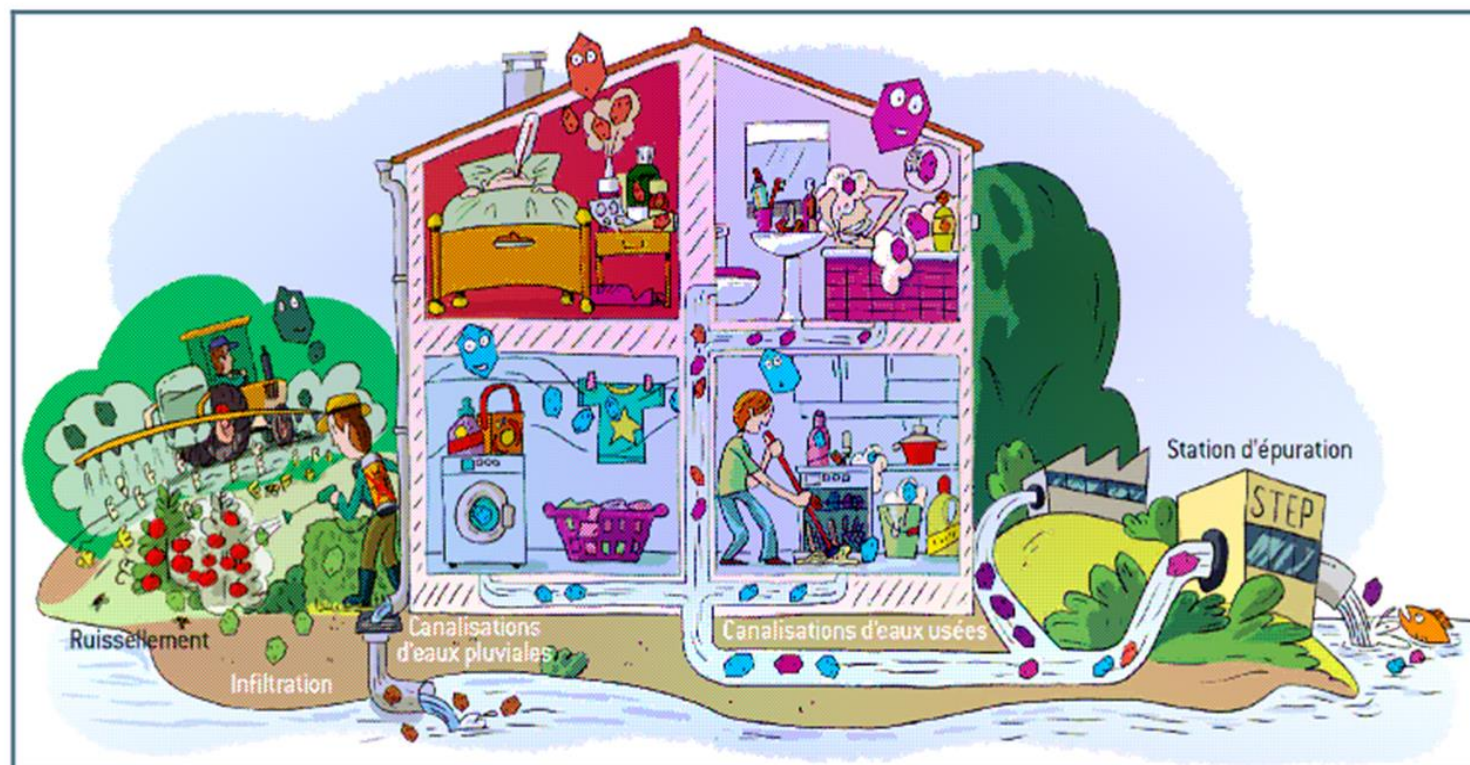


Figure 10 : Les micropolluants des particuliers  
(Source : Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman CIPEL)



# Table-ronde

## Les constats et solutions locales

# Table-ronde : témoignage de

**Lise CARY**

**Géochimiste des eaux souterraines – Bureau de  
recherches géologiques et minières  
(BRGM Hauts-de-France)**



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

## Interview

800 millions d'oiseaux disparus en Europe :  
«L'agriculture intensive est la principale responsable»

Pour l'écologie et directeur de recherche au CNRS Vincent Devictor, coauteur d'une étude publiée ce lundi 15 mai, il est urgent de repenser le mode de production alimentaire pour sauver les volatiles sur le continent.



# ETAT QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Lise Cary, hydrogéochimiste  
avec la collaboration de A. Jouenne, N. Surdyk

Récit  
Pesticides dans l'eau : le ministre de  
l'Agriculture veut noyer une  
décision de l'Anses

La version française de l'Atlas  
des pesticides pointe leur  
omniprésence, leur danger et  
les manquements des pouvoirs  
publics 16/5/2023

Au rapport  
L'Anses révèle la présence de  
résidus d'un fongicide interdit dans  
l'eau potable sur  
français

Des prélèvements ont été  
compris l'outre-mer. La p  
olorothalonil, parmi d'  
quiète particulièrement

2023 set to be tenth cor  
at 1°C or above

Rechauffement climatique  
Incendies : 2.7 millions d'hectares ont  
déjà brûlé en 2023 au Canada

UN warns heat records could be broken  
as chance of El Niño rises

will develop by end of July,  
iber

## Editorial

La guerre de l'eau n'est plus un mirage

Face à une situation sans précédent, les pouvoirs publics vont devoir  
courageuses et anticiper d'inévitables conflits d'usage.

Wild week of extreme weath  
the Lower 48: 5 things to k  
Record temperatures — both high and low — show

Limites planétaires  
Des chercheurs expliquent dans  
«Nature» pourquoi la Terre menac  
de devenir inhabitable

Dérèglement climatique en Europe : les chif  
montrent comment 2022 a changé le visag  
étés

Urgence climatique  
Restrictions d'eau : à qui la fiole  
Confrontée à une pénurie d'eau alarmante, le pays se prépar  
— la question de la répartition des



brgm

Geosciences pour une Terre durable

SILENT  
SPRING  
Rachel  
Carson

« LE CLIMAT  
N'EST PAS  
QUE L'AFFAIRE  
DE MA  
GÉNÉRATION »



# 1. Contexte mondial

## 1. Actualité : publications scientifiques relayées dans les grands quotidiens décrivant les changements globaux

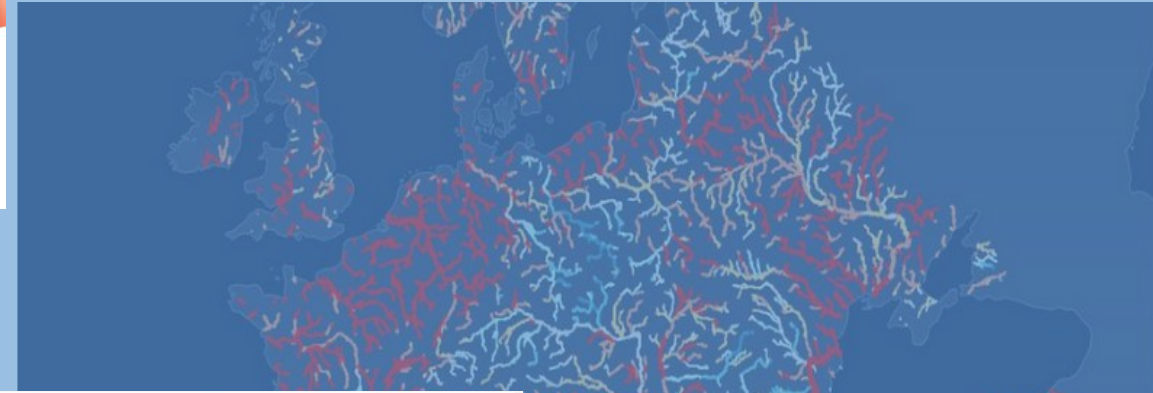
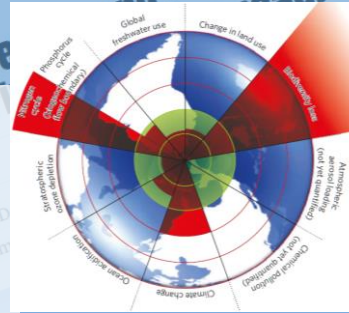
→ Avec d'énormes enjeux de santé et de qualité de l'eau : menaces sur la vie des pesticides, des PFAS, des plastiques ...

- France : rôle majeur de DGS/ ANSES (pesticides, explosifs, ...)

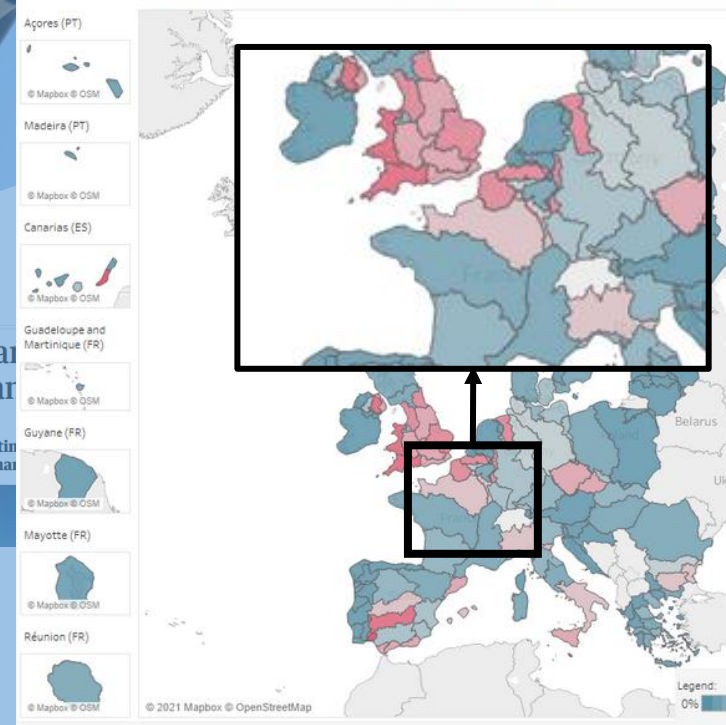
Pour l'Europe, la loi pour la protection de l'eau : la DCE (avec obligation de résultats)

## Dérèglement climatique en Europe : les chiffres qui montrent comment 2022 a changé le visage de nos étés

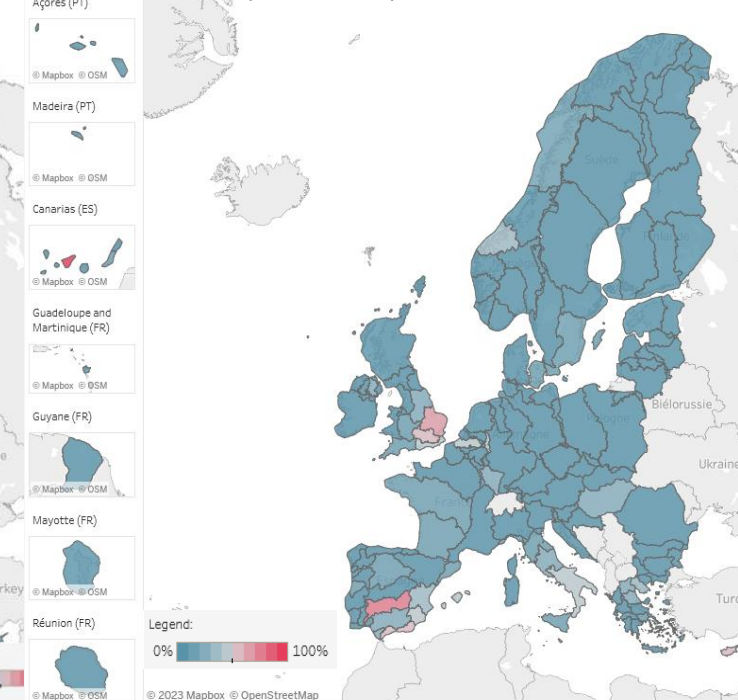
06/2023



Water bodies (excluding unknown status) failing to achieve Good Chemical status, by RBD



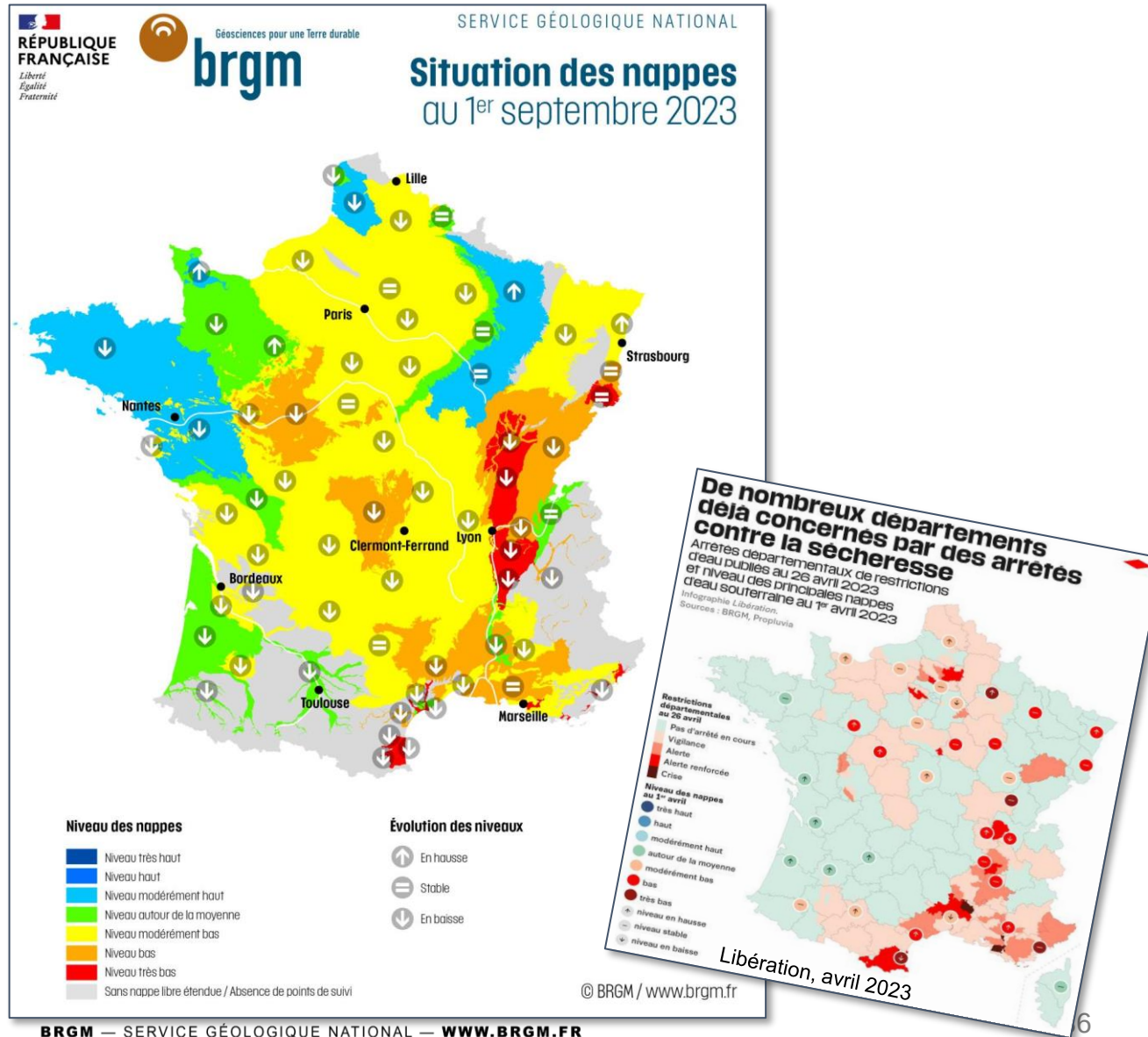
Water bodies (excluding unknown status) failing to achieve Good Quantitative status, by RBD  
<https://water.europa.eu/freshwater/>



**Rechauffement climatique**  
**Incendies : 2,7 millions d'hectares ont déjà brûlé en 2023 au Canada**



## 2. Actualité : la crise de l'eau

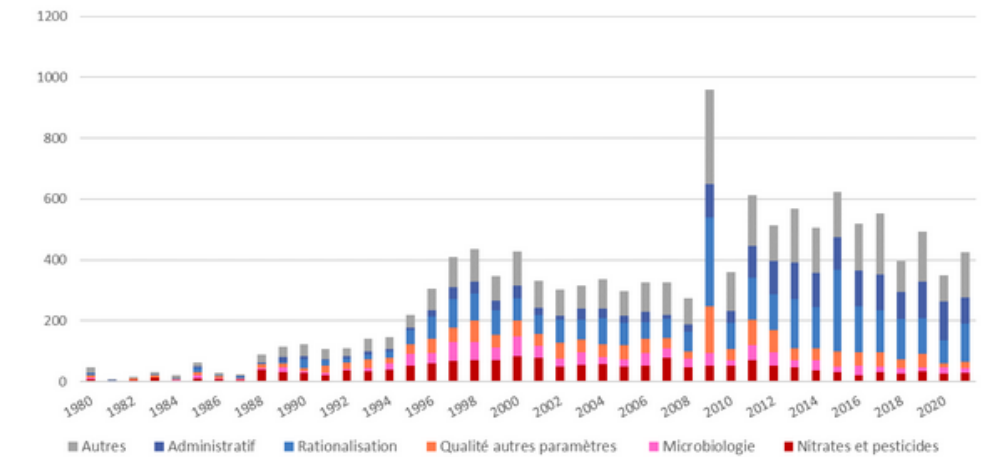


### Mais qu'en est-il de la qualité des eaux souterraines ?

En 2022, l'AEP pour la population française :

- 37 700 captages ou ouvrages dédiés, les eaux souterraines : 2/3 de la consommation de l'eau potable ;
- presque 12,600 captages abandonnés en ~40 ans ;
- à cause de la détérioration de la qualité de l'eau dans 33 % des cas.

**Évolution du nombre de captages d'alimentation en eau potable fermés sur la période 1980-2021 et leurs principaux motifs d'abandon**  
En nombre de captages



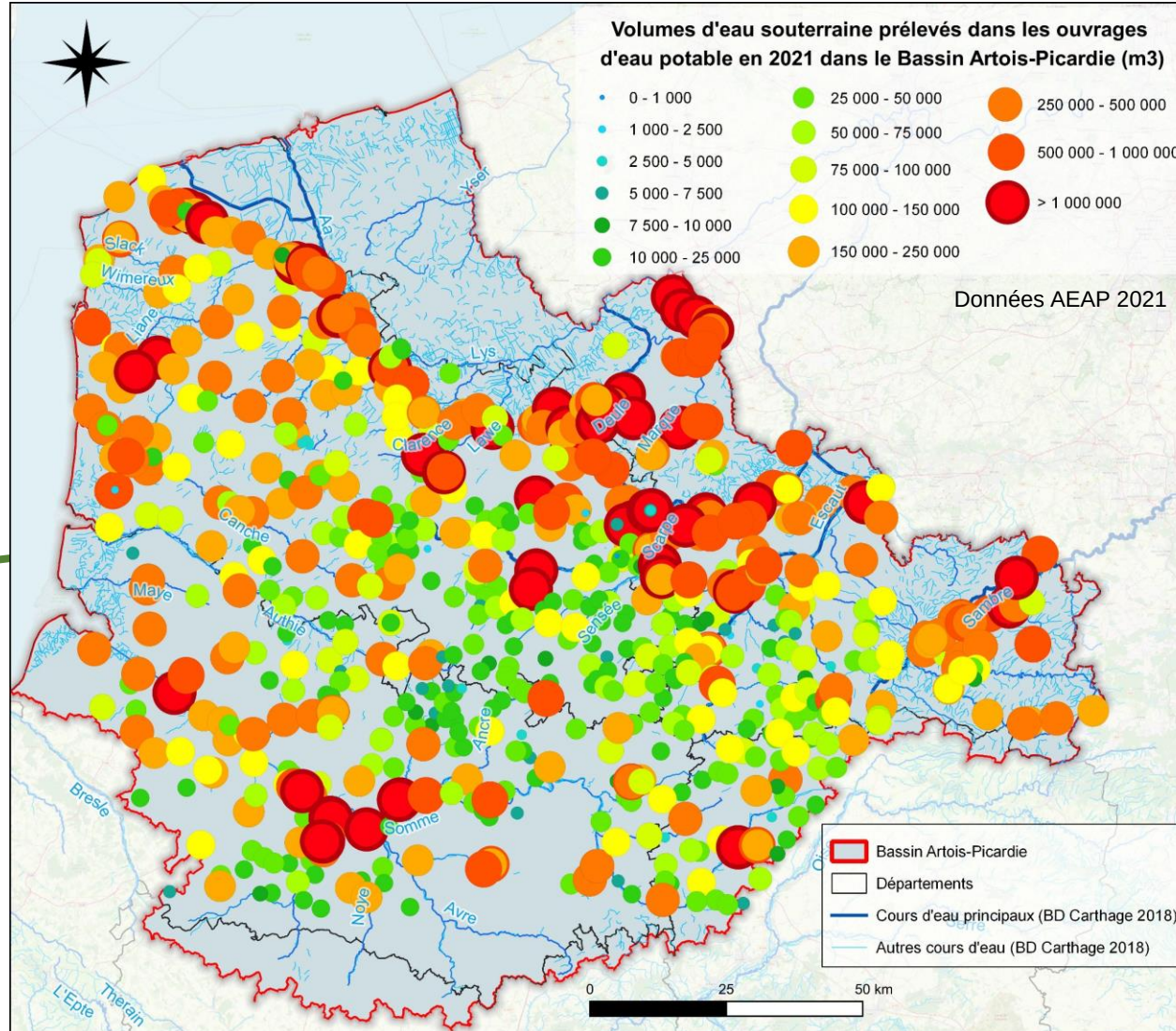
© SDES

Champ : France métropolitaine. Eaux souterraines.

Source : Système d'information sur l'eau. Traitements : SDES, 2022.

### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

La craie, formation aquifère : un réservoir extraordinaire

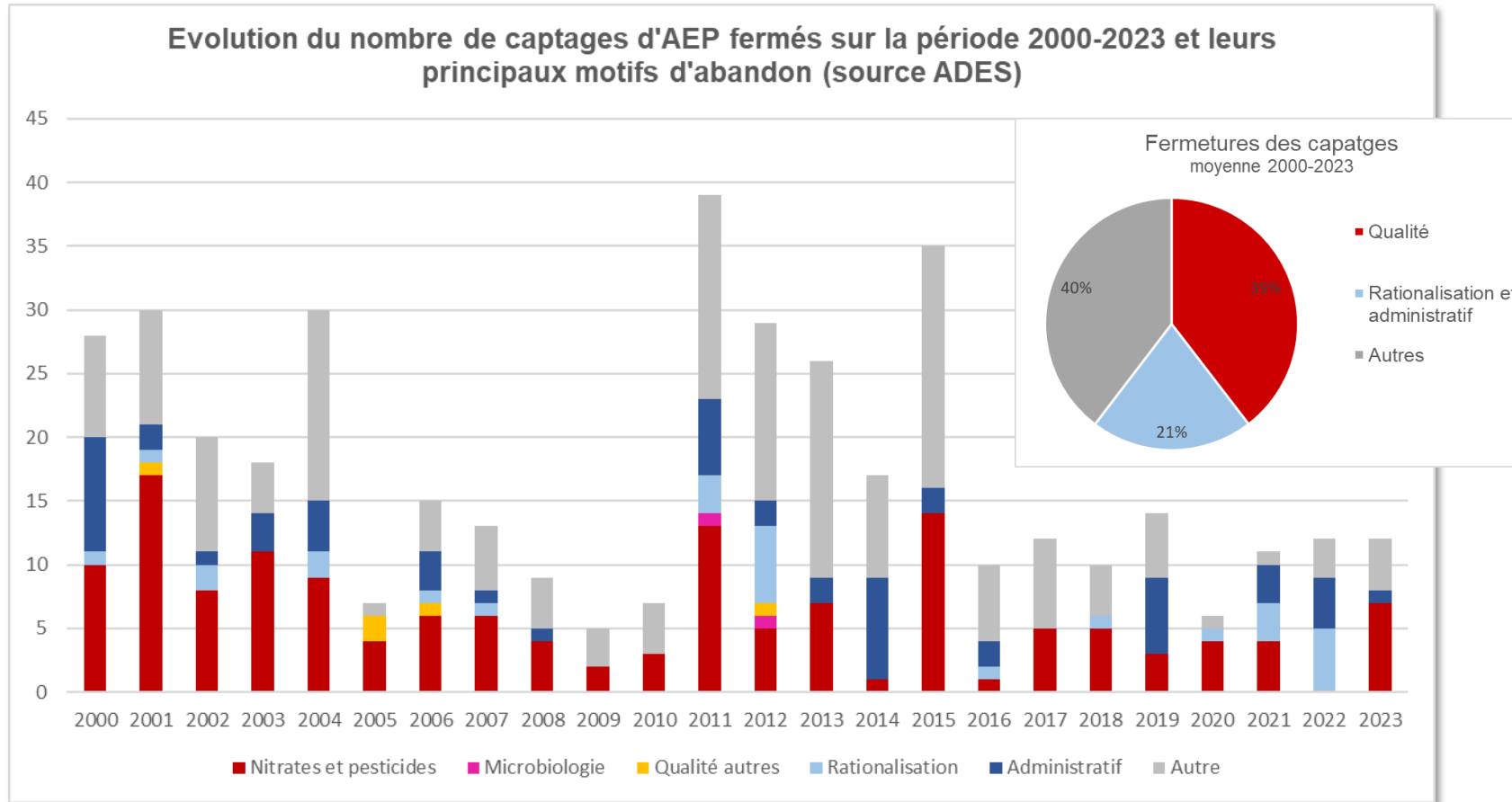


~ 93 % de l'eau potable de la région provient des nappes d'eau souterraines (1100 captages actifs AEP) dont les niveaux sont bas après les sécheresses de 2018, 2019, 2020 et 2022

**Été 2022 : 1<sup>er</sup> arrêté préfectoral crise sécheresse dans le Nord (le plus restrictif), des communes se retrouvent sans eau potable dans l'Aisne et 105 communes des Hauts-de-France sont sous surveillance renforcée**



### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie



Entre 5 et 39 captages AEP ferment chaque année depuis 2000 dans le bassin AP (moyenne 17 par an, en France : 400 en 2021)

pour des causes de qualité de l'eau (nitrate et pesticides) dans 39 % des cas (33 % en France)

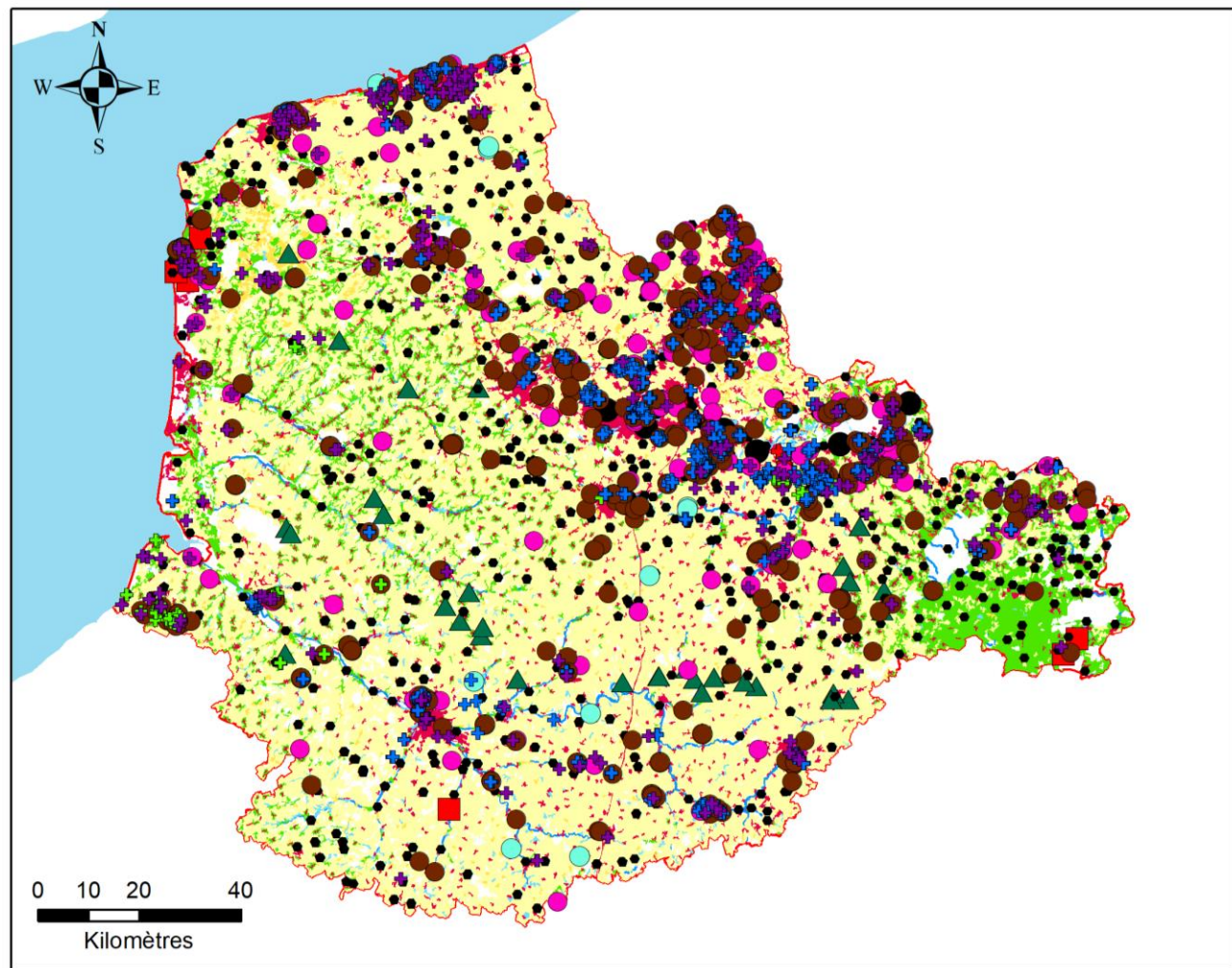


Augmentation de la pression quantitative sur un nombre de captages qui diminue !



### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

Pressions anthropiques dominantes sur le bassin Artois-Picardie (BRGM/RP-72889-FR)



- Bassin Artois Picardie
- Masse d'eau - Cours d'eau - Bassin AP
- STEU données AEAP
- STEU Bassin AP
- + PE DPSM
- + Sites BASOL
- + PE ESO DRIRE dans ADES
- + PE ESO GIDAF dans ADES

#### CLC 2018 Bassin AP niv3 - Territoires agricoles

- 211. Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 222. Vergers et petits fruits
- 231. Prairies
- 242. Systèmes cultureux et parcellaires complexes
- 243. Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

#### CLC 2018 Bassin AP niv1 - Territoires artificialisés

- Territoires artificialisés

#### Exploitations minières

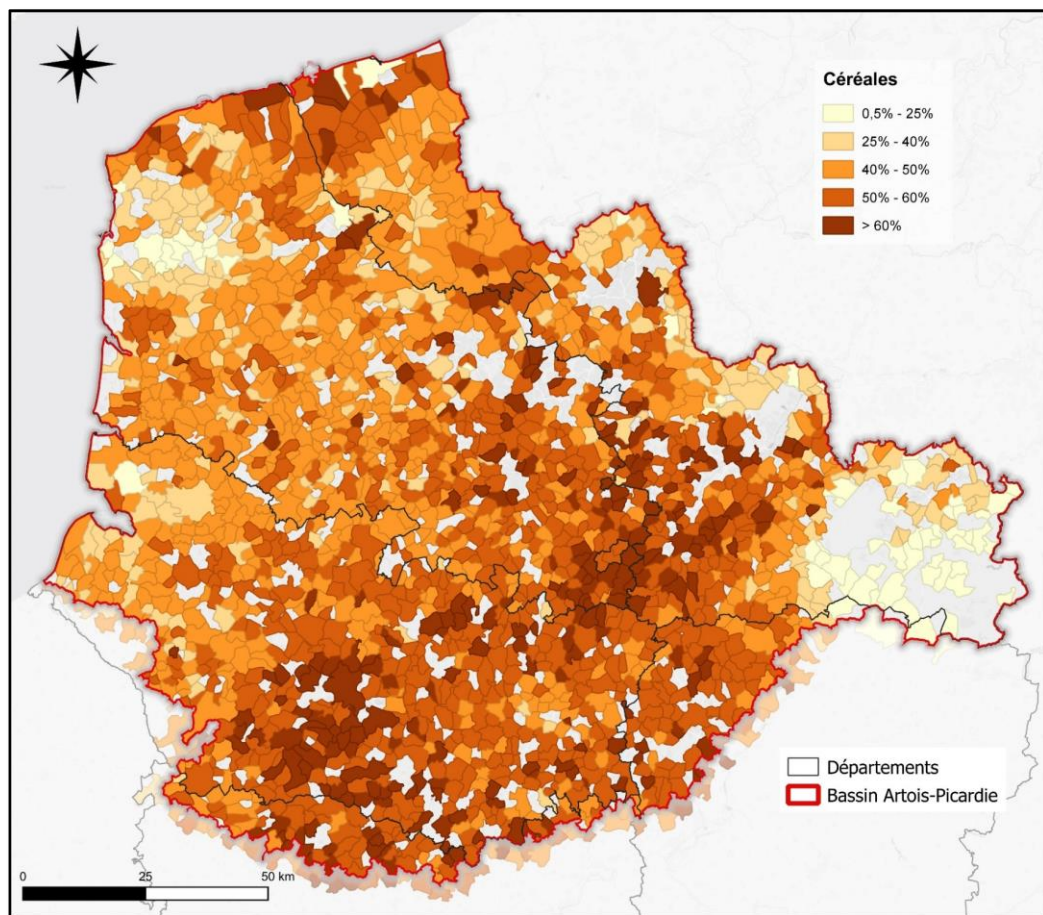
- Charbon
- Fer
- ▲ Phosphates

#### Etablissements 2154 bassin AP - Installations industrielles avec rejets polluants 2021

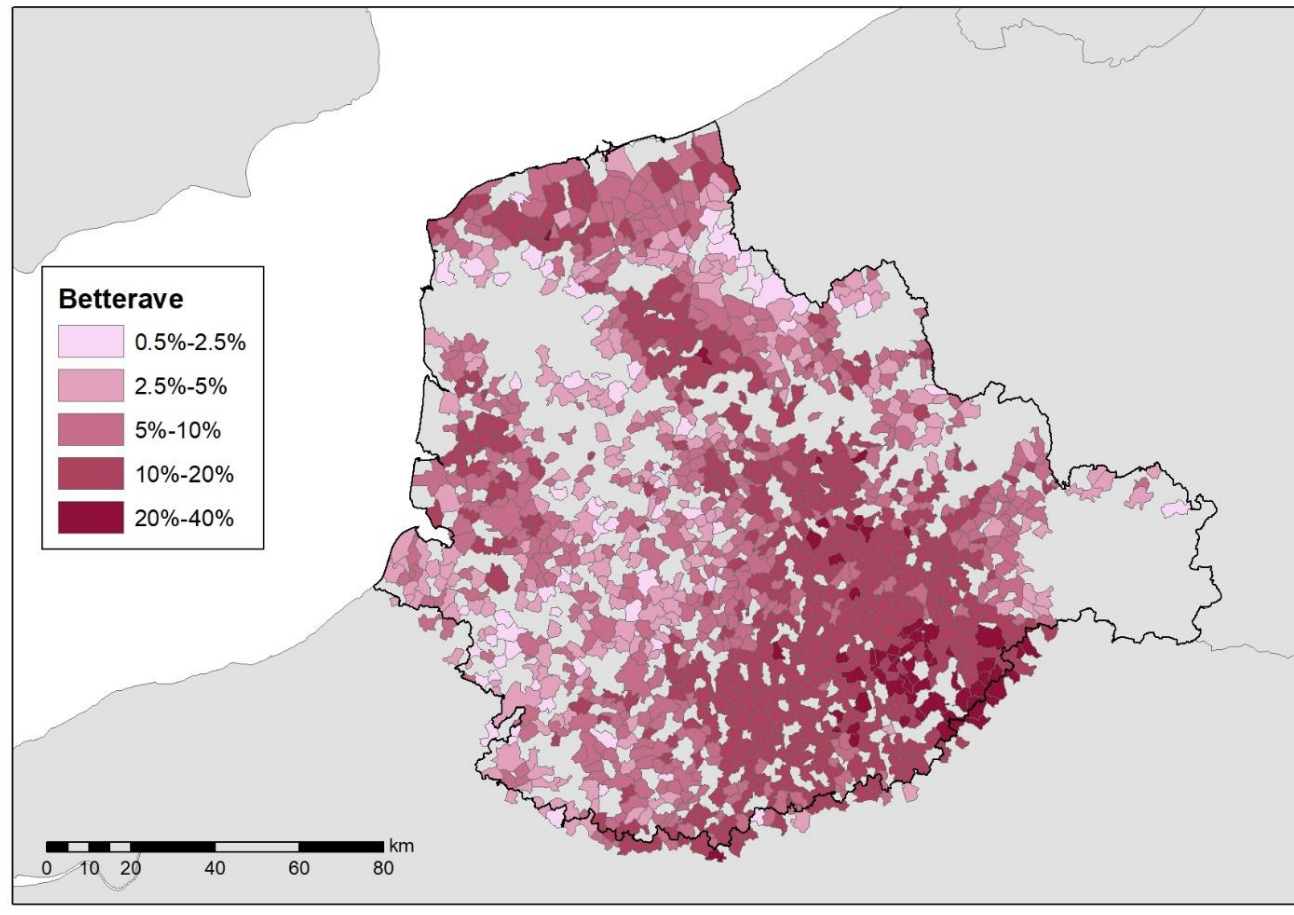
- Industrie manufacturière
- Agriculture, sylviculture et pêche
- Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution
- Industries alimentaires

### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

Pressions anthropiques dominantes sur le bassin Artois-Picardie (BRGM/RP-72889-FR)



Ratio "surface en céréales" sur "surface agricole utile" pour chaque commune ayant au moins une exploitation agricole (d'après Agreste, 2020).



Ratio "surface en betterave" sur "surface agricole utile" pour chaque commune ayant au moins une exploitation agricole (d'après Agreste, 2020).



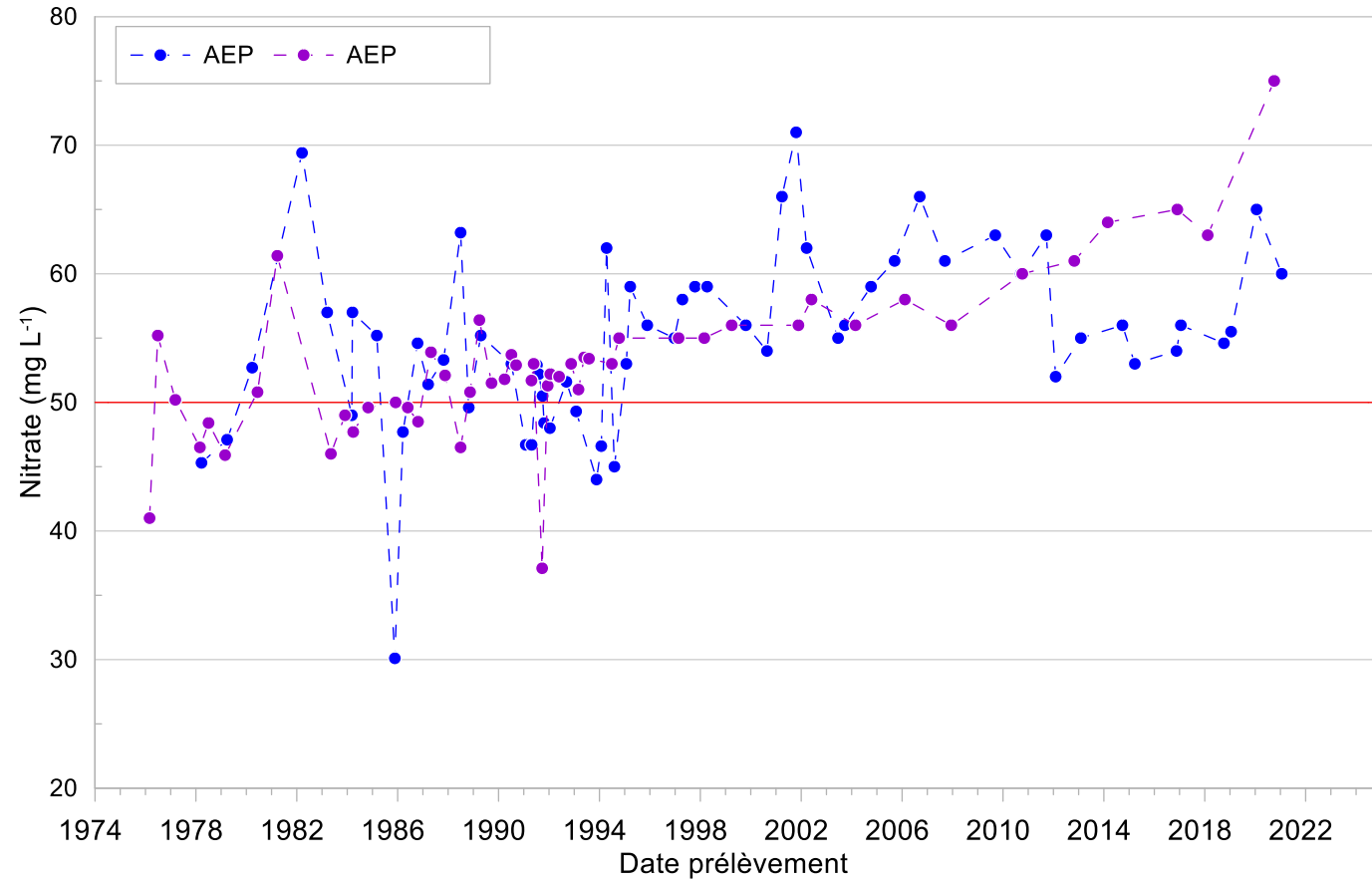
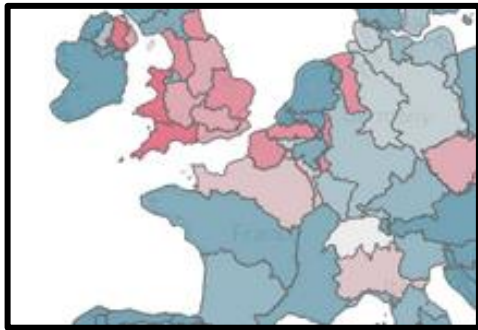
### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

variabilité temporelle et spatiale

Polluants (non spécifiques)  
des eaux souterraines :

- nitrate

Exemple de 2 captages AEP exploitant la craie



Nitrate (données ADES)



### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

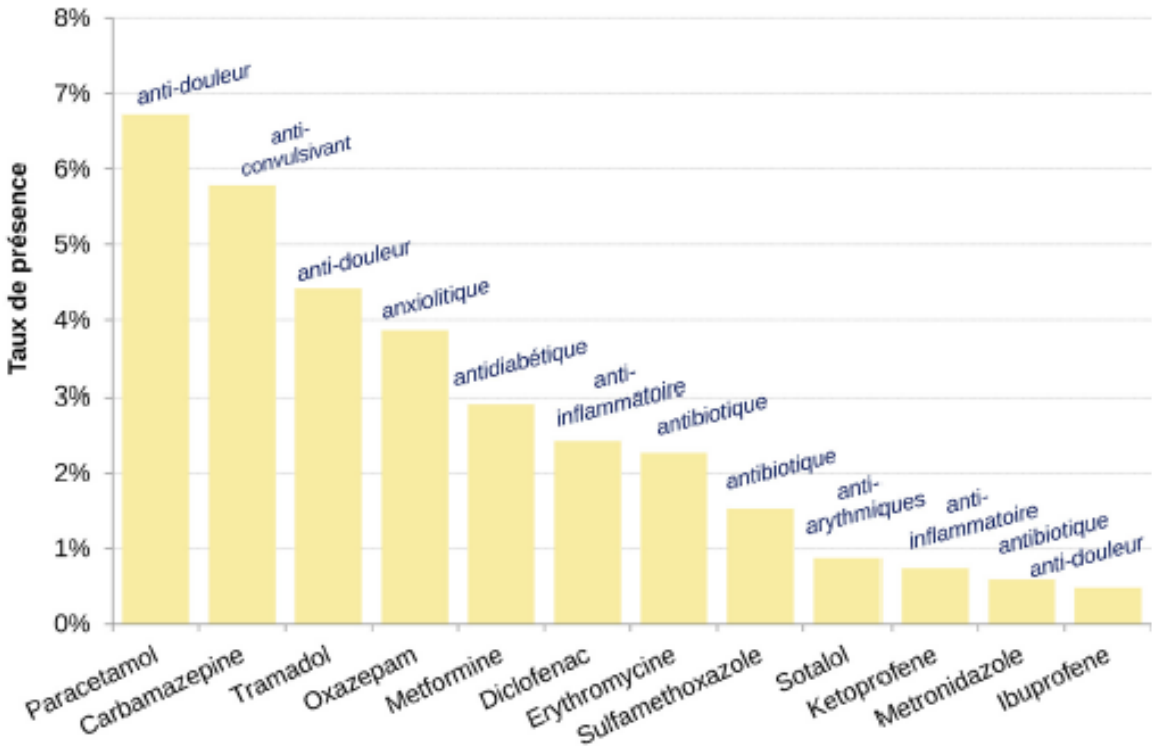
Polluants (non spécifiques) des eaux souterraines :

- les résidus pharmaceutiques

L'environnement en France – édition 2019 | Rapport de synthèse

Depuis plusieurs années, la présence de traces de médicaments dans les eaux souterraines est recherchée. Entre 2015 et 2017, 72 substances ont été recherchées et 28 ont pu être retrouvées.

Graphique 9 : Les médicaments les plus retrouvés dans les eaux souterraines sur la période 2015-2017



Note de lecture : Parmi les médicaments recherchés dans les eaux souterraines sur la période 2015-2017, le paracétamol a été détecté dans près de 7 % des points de mesure.

Source : Système d'information sur l'eau EauFrance. Traitements : SDES, 2019.

### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

ANSES, rapport d'avril 2023

Polluants plus spécifiques des Hauts-de-France :

- **pesticides et métabolites :** concentrations les plus élevées en France ;

Ex : métabolites de la chloridazone, chlorothalonil...

Anses • rapport d'appui scientifique et technique

Programme de travail des laboratoires 2020-2022

Les concentrations les plus élevées en somme de pesticides et métabolites dans l'eau traitée (Figure 9 a.) ont été observées dans les régions Hauts de France et Bourgogne-Franche-Comté avec respectivement 14,3 µg/L et 7,3 µg/L.

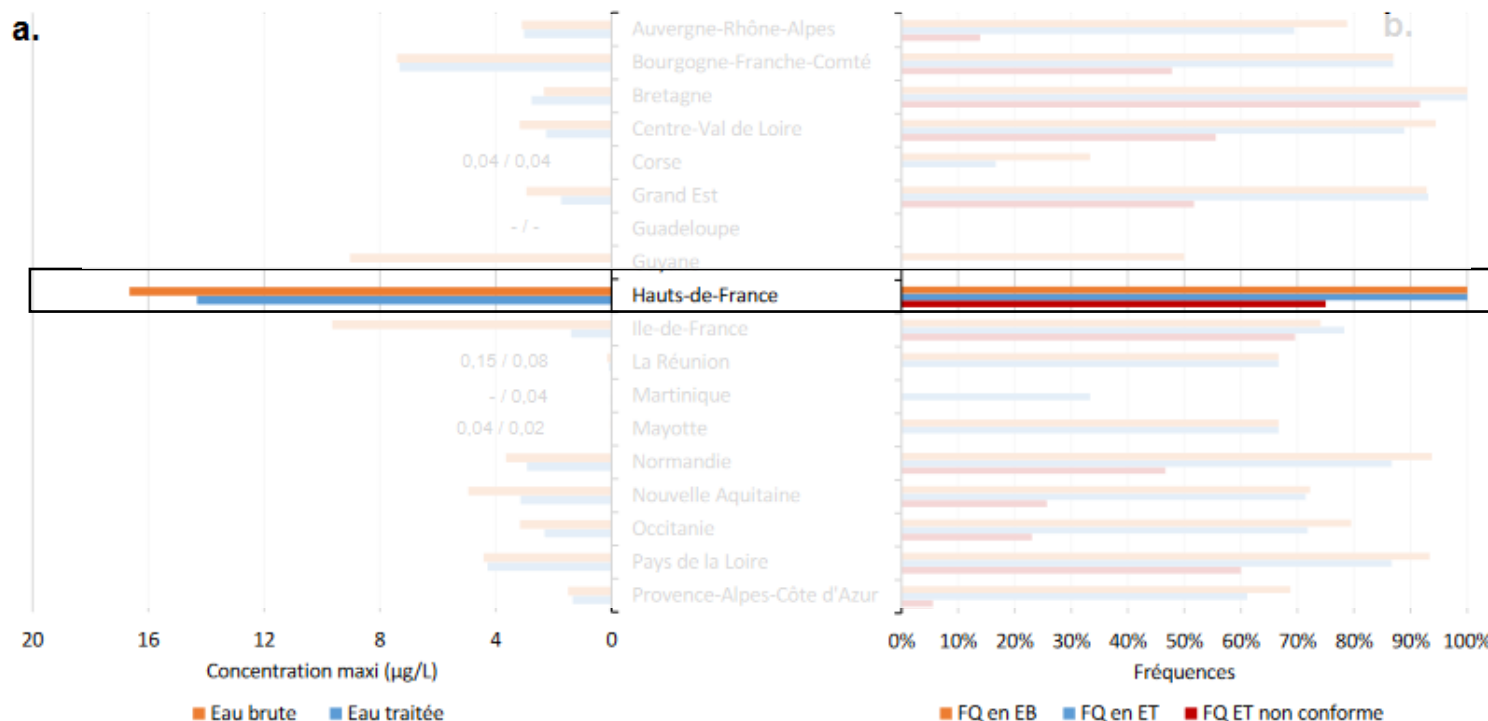


Figure 9 : Concentrations maximales (en somme de pesticides et métabolites) mesurées en EB et ET par région (a.) et fréquences de quantification (EB et ET) et d'ET non-conformes par région (b.)

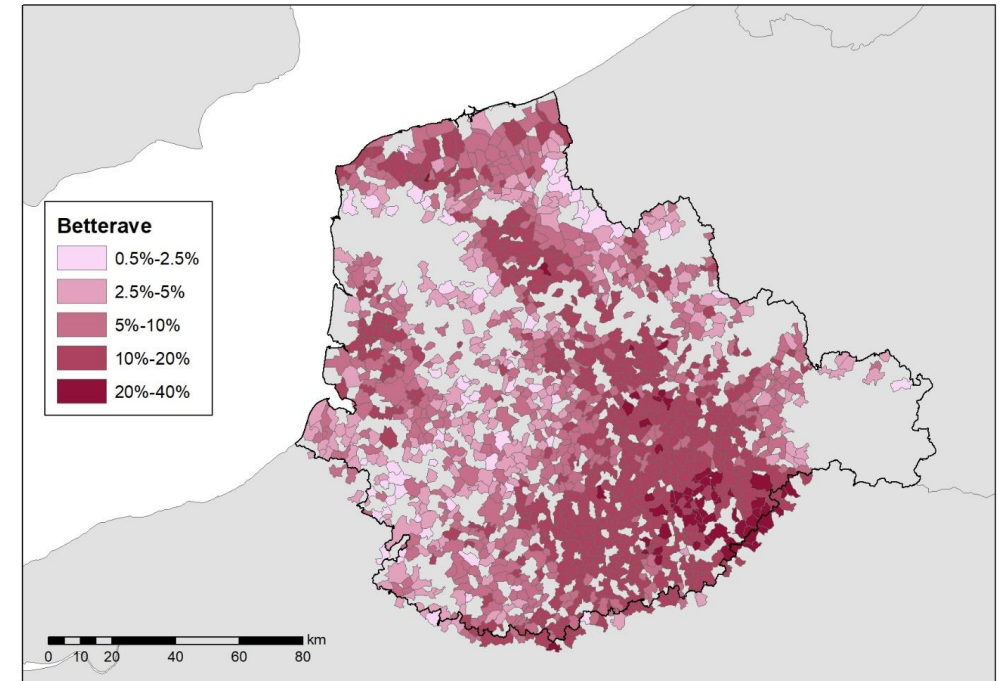
### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

Cas des métabolites de la chloridazone (un pesticide principalement utilisé pour la culture de la betterave dont les derniers usages autorisés datent de décembre 2020)

Ce pesticide a été ponctuellement détecté dans tous les départements, en quantité très limitée et toujours inférieure à 0,1 microgramme par litre ( $\mu\text{g/L}$ ).

Depuis janvier 2021, l'ARS Hauts-de-France a intégré la recherche de 2 métabolites de la chloridazone dans le contrôle sanitaire de l'eau : la chloridazone desphényl et de la chloridazone-méthyl-desphényl.

- surveillance renforcée dans les 45 communes (39 dans l'Aisne, 4 dans l'Oise, 2 dans la Somme) pour un total d'environ 13 500 habitants.
- Les premiers prélèvements réalisés courant 2021 et 2022 ont mis en évidence des teneurs moyennes en métabolites comprises entre 2 et 3  $\mu\text{g/L}$  dans 60 communes (40 dans l'Aisne, 12 dans l'Oise, 4 dans la Somme, 4 dans le Pas-de-Calais, 0 dans le Nord) regroupant au total environ 45 000 habitants.



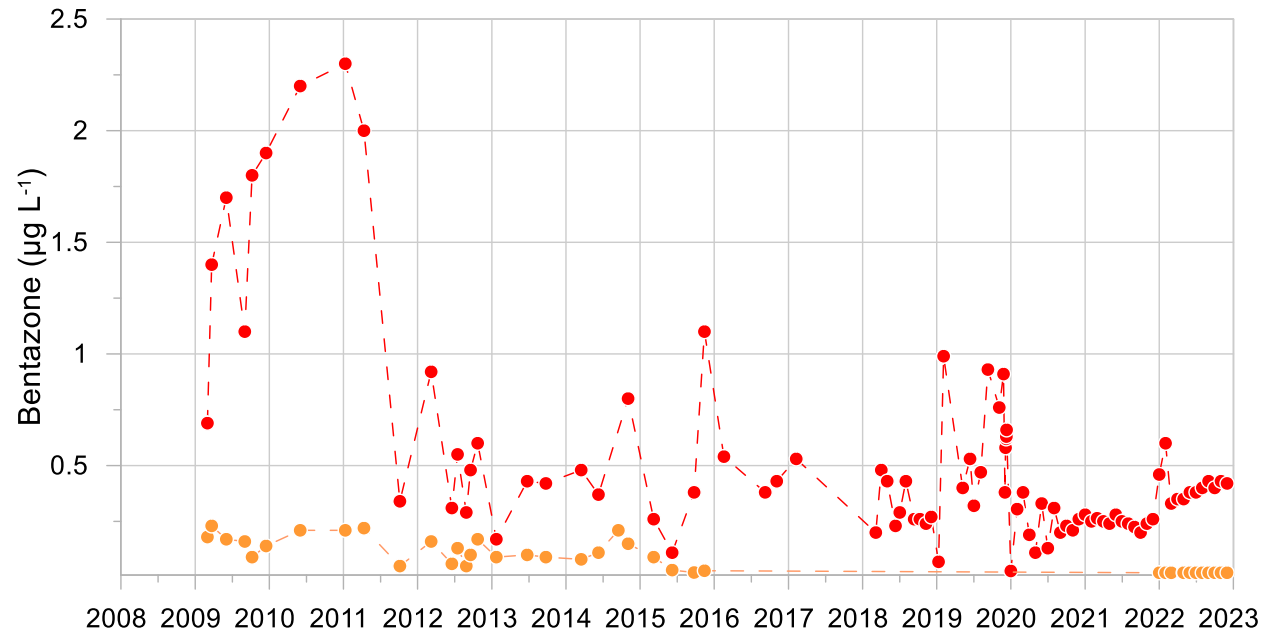
Recherche : Comprendre les transferts



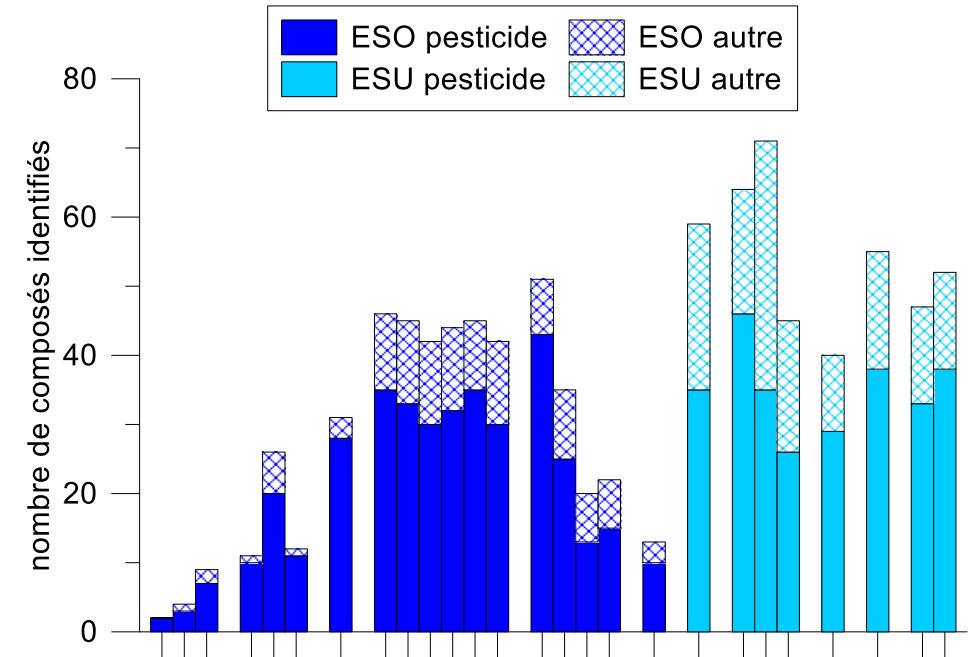
### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

variabilité temporelle et spatiale

2 captages AEP exploitant la craie



Bentazone (données producteur, rapport BRGM RP-71791-FR)



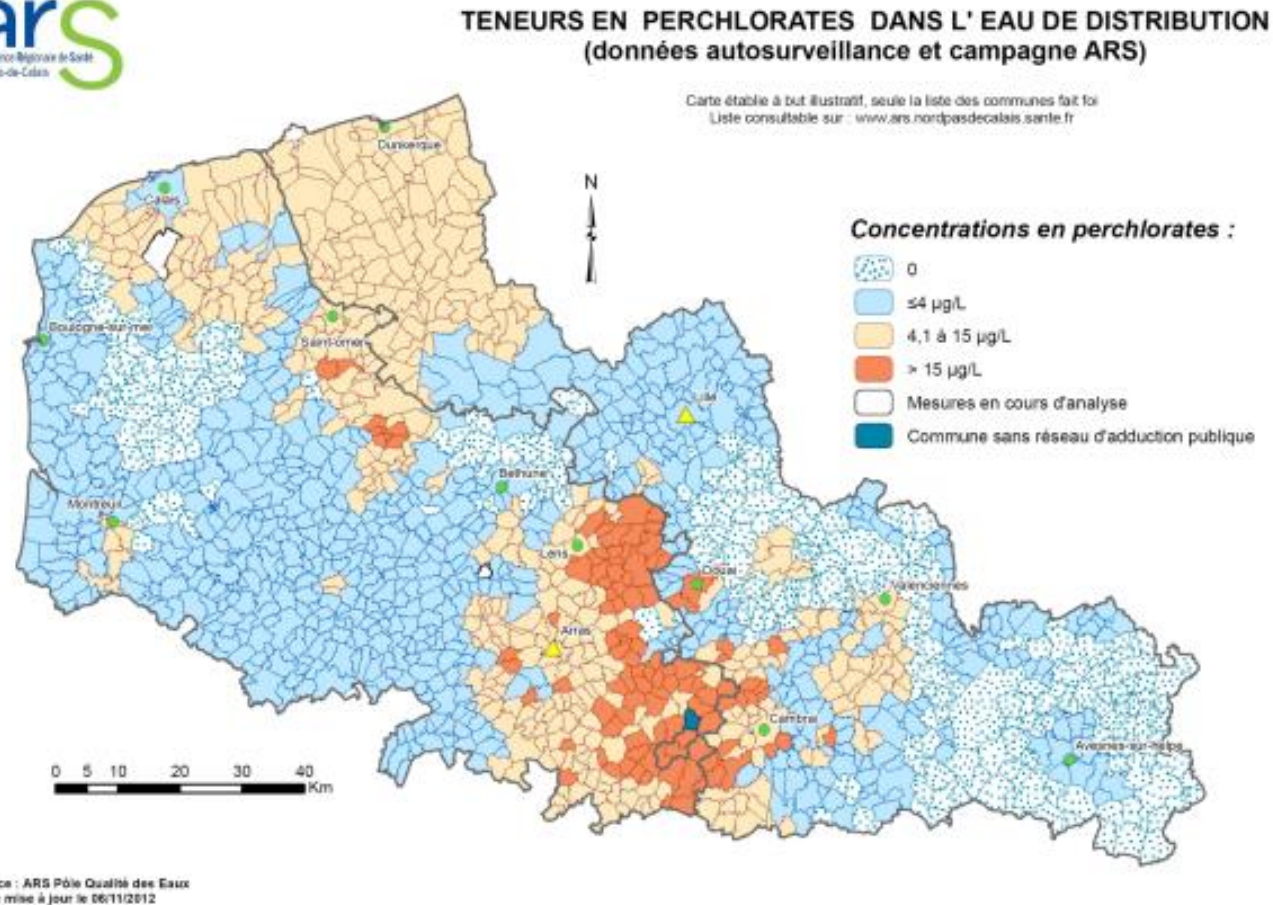
Nombre de composés par catégorie (« pesticide » ou « autres » )  
identifiés par screening par point d'eau souterraine (ESO) ou de  
surface (ESU) (RP-71791-FR)

### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

ANSES, rapport d'avril 2023 :  
Polluants plus spécifiques des  
Hauts-de-France :

- **Perchlorates et explosifs**  
(dégradation des obus et  
munitions de la 1ère guerre  
mondiale).

Un arrêté préfectoral a été pris en  
2012, limitant les concentrations  
en perchlorates dans les eaux à  
4 µg/L pour les nourrissons et à  
15 µg/L pour les femmes  
enceintes ou allaitant.



### 3. Etat qualitatif des nappes du bassin Artois-Picardie

ANSES, rapport d'avril 2023 :  
Polluants plus spécifiques des  
Hauts-de-France :

- **Perchlorates et explosifs**  
(dégradation des obus et munitions de la 1ère guerre mondiale).

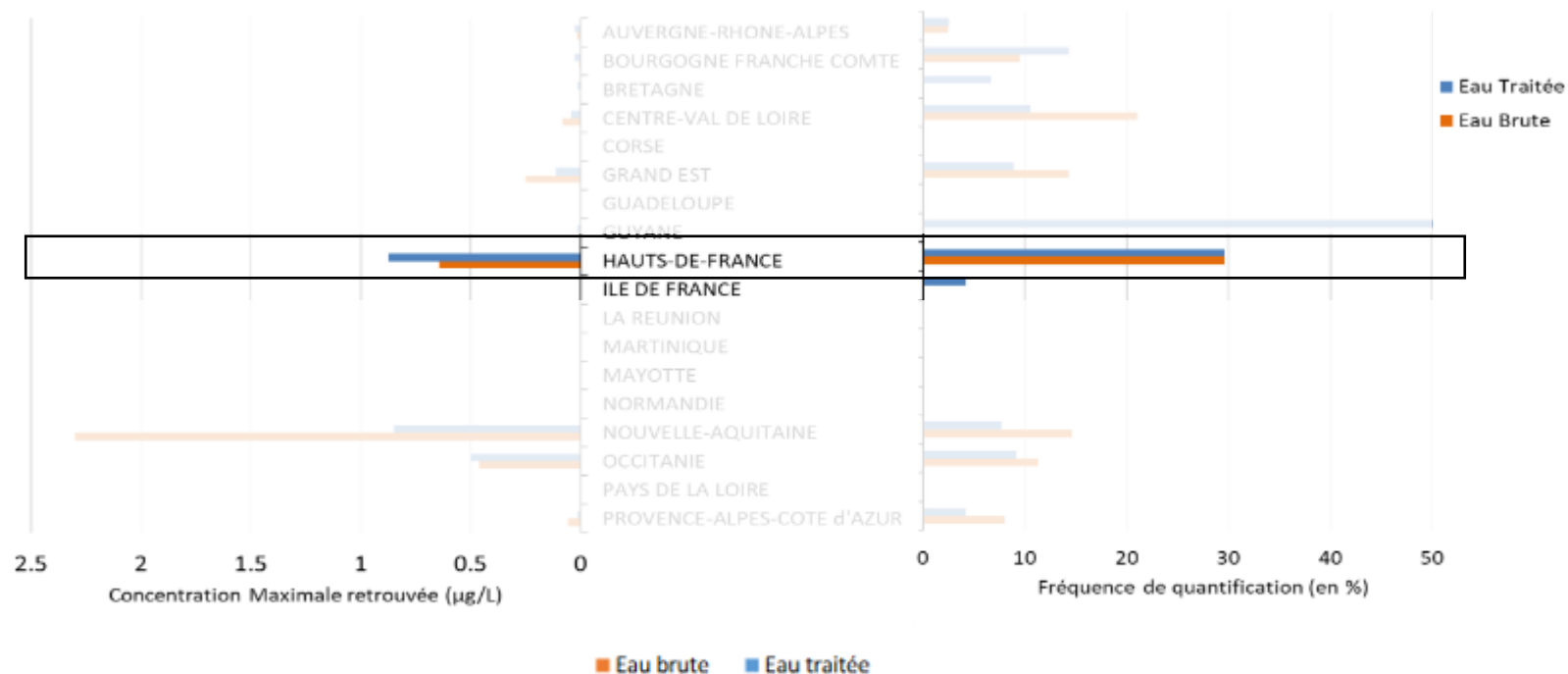


Figure 12 : Fréquence de quantification des résidus d'explosifs par région avec les concentrations maximales associées





Changement climatique  
*Plus rapide, plus intense*

Exploitation  
*Pressions (pollution) croissantes,  
Augmentation de la demande  
globale en eau*



Modifications des hydrosystèmes

**À LA RECHERCHE DE  
SOLUTIONS** pour une eau de  
qualité en quantité





Merci pour votre attention





# TROPHÉES DE L'EAU RHIN-MEUSE 2019



# Table-ronde : témoignage de

**Éric POLLET**

**Directeur santé publique et environnementale  
(ARS) des Hauts-de-France**

# Table-ronde : témoignage de

**Claire MORAS**

**Directrice du Ceseau (association conseil et expertise au service de l'eau souterraine - Aquitaine)**

# Conclusion

**André FLAJOLET**

**Président du Comité de Bassin Artois-Picardie**



# Merci de votre attention