



Les rencontres territoriales de l'eau

LES COLLECTIVITÉS FACE AUX POLLUTIONS DE L'EAU

3 décembre 2020 – A distance



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

DCE: principales critiques du mode actuel d'évaluation de l'état des eaux, perspectives d'utilisation des approches bio-analytiques

Olivier PERCEVAL – Office français de la biodiversité



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

Plan

Principe de l'évaluation de l'état des masses d'eau, principales critiques

**Intérêt des approches bio-analytiques pour une évaluation
« holistique » du risque chimique**

**Un exemple d'utilisation des méthodes bio-analytiques pour
l'identification des sources de pollutions à l'échelle d'une collectivité**

Critiques du mode d'évaluation de l'état des eaux



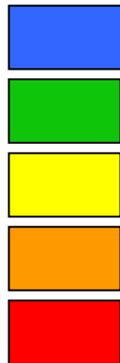
QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

Principes de l'évaluation DCE



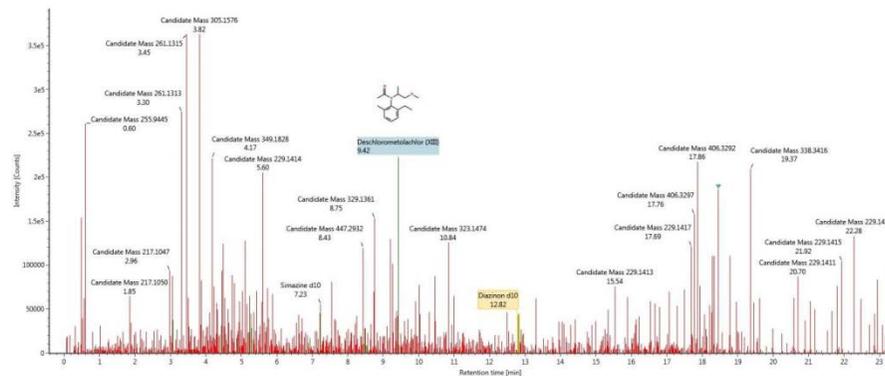
≈ 10⁴ composés chimiques dans un échantillon environnemental

Etat écologique



31 PSEE

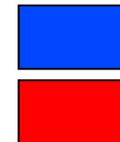
si > QS_{éco}: état écologique moyen (ou encore plus dégradé)



Etat chimique



53 SP/SDP



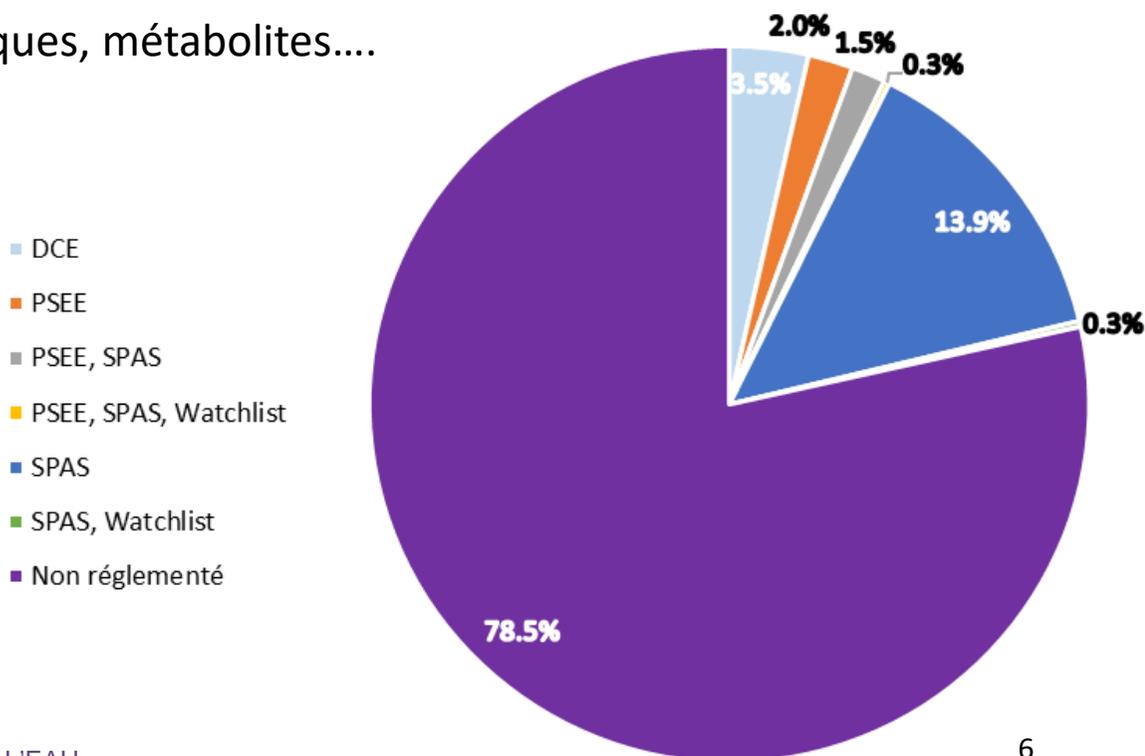
si > NQE: état chimique mauvais

71 SPAS

La majorité des substances passe sous les radars

Réseau de surveillance prospective (2016-2018)

- prélèvements d'eau (ponctuels et POCIS) sur 20 sites (rivières, eaux littorales)
- analyse non ciblée en HR-MS (GC et LC), composés recherchés en mode « suspect » à partir de bases de données existantes (1100 composés en GC, 3100 composés en LC)
- pesticides, pharmaceutiques, métabolites....

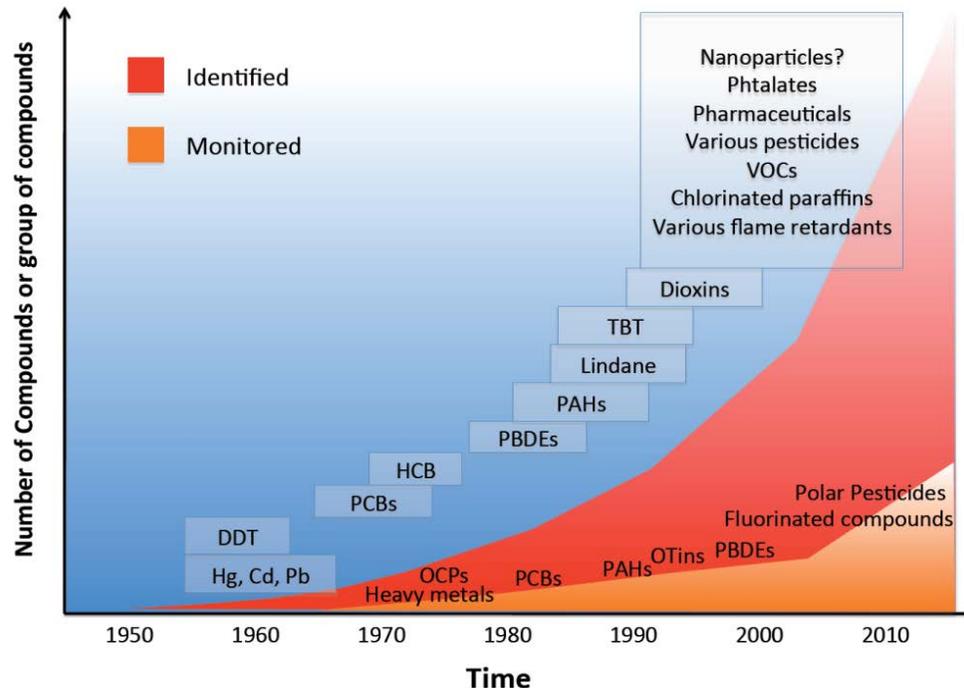


Source: Togola *et al.* (2020).
Applicabilité du screening non-ciblé pour la surveillance prospective: Action DEMO-NTS.
Rapport BRGM/RP-70108-FR

Problème d'actualisation des listes réglementaires

Décalage systématique entre la première fois qu'une substance est détectée dans l'environnement et le moment où elle rentre dans le champ réglementaire...

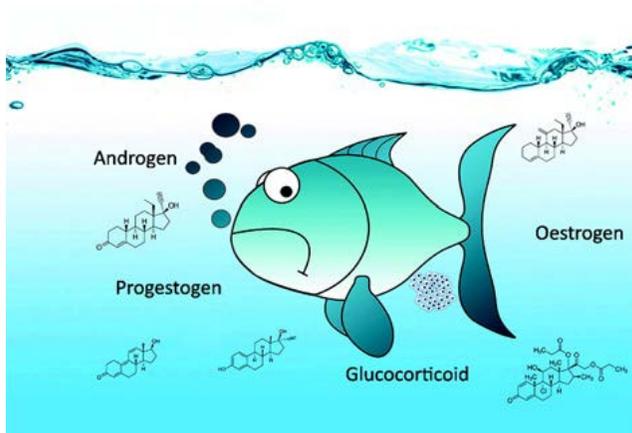
- besoin de connaissances sur les niveaux d'exposition et sur la toxicité des substances
- capacité de l'industrie à synthétiser de nouvelles substances chimiques
- accroissement de la population, de la demande des consommateurs ...



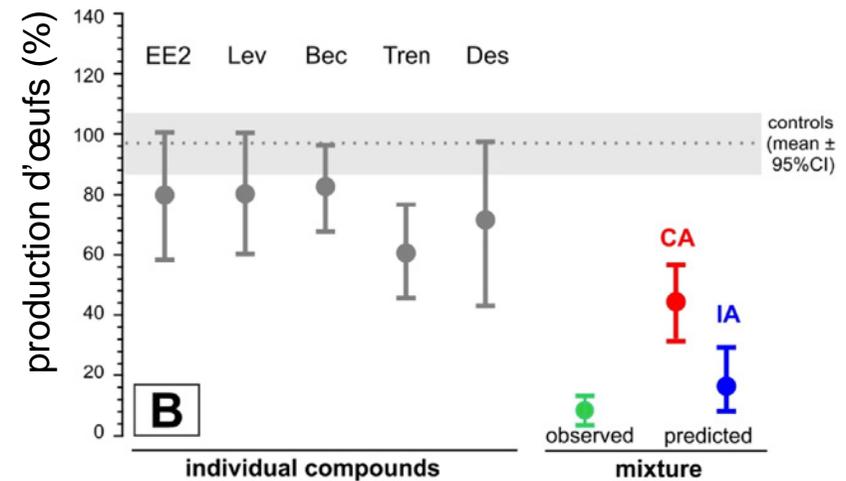
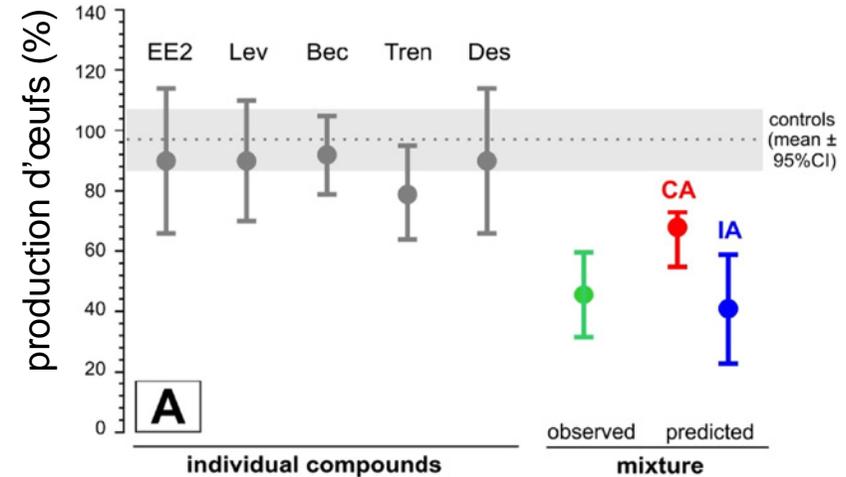
Source: Roose *et al.* (2011). Chemical Pollution in Europe's Seas: Programmes, Practices and Priorities for Research, Marine Board Position Paper 16. Calewaert, J.B. and McDonough N. (Eds.). Marine Board-ESF, Ostend, Belgium

Effets combinés des substances chimiques

**Problématique des mélanges:
une approche considérant les
substances chimiques individuellement
assure-t-elle une protection suffisante
pour les organismes?**



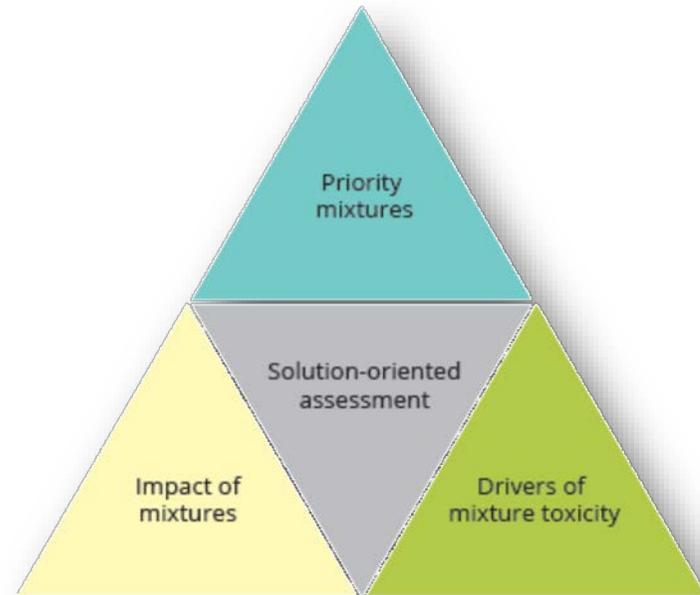
Source: Thrupp *et al.* (2018). The consequences of exposure to mixtures of chemicals: Something from nothing and “a lot from a little” when fish are exposed to steroid hormones. *Science of the Total Environment* **619-620**: 1482-1492



Vers une meilleure prise en compte des mélanges

Quelle(s) solution(s) pour prendre en compte les effets des interactions des substances et la toxicité des mélanges dans l'évaluation de la qualité des milieux?

- étendre la liste des substances chimiques recherchées dans les suivis réglementaires
- établir des PNEC pour des mélanges représentatifs (ou pour des substances chimiques partageant un même MoA)
- utiliser des outils biologiques (bioessais, biomarqueurs) en complément des analyses chimiques



Source: European Environmental Agency (2018). Chemicals in European waters – Knowledge developments. EEA report No 18/2018

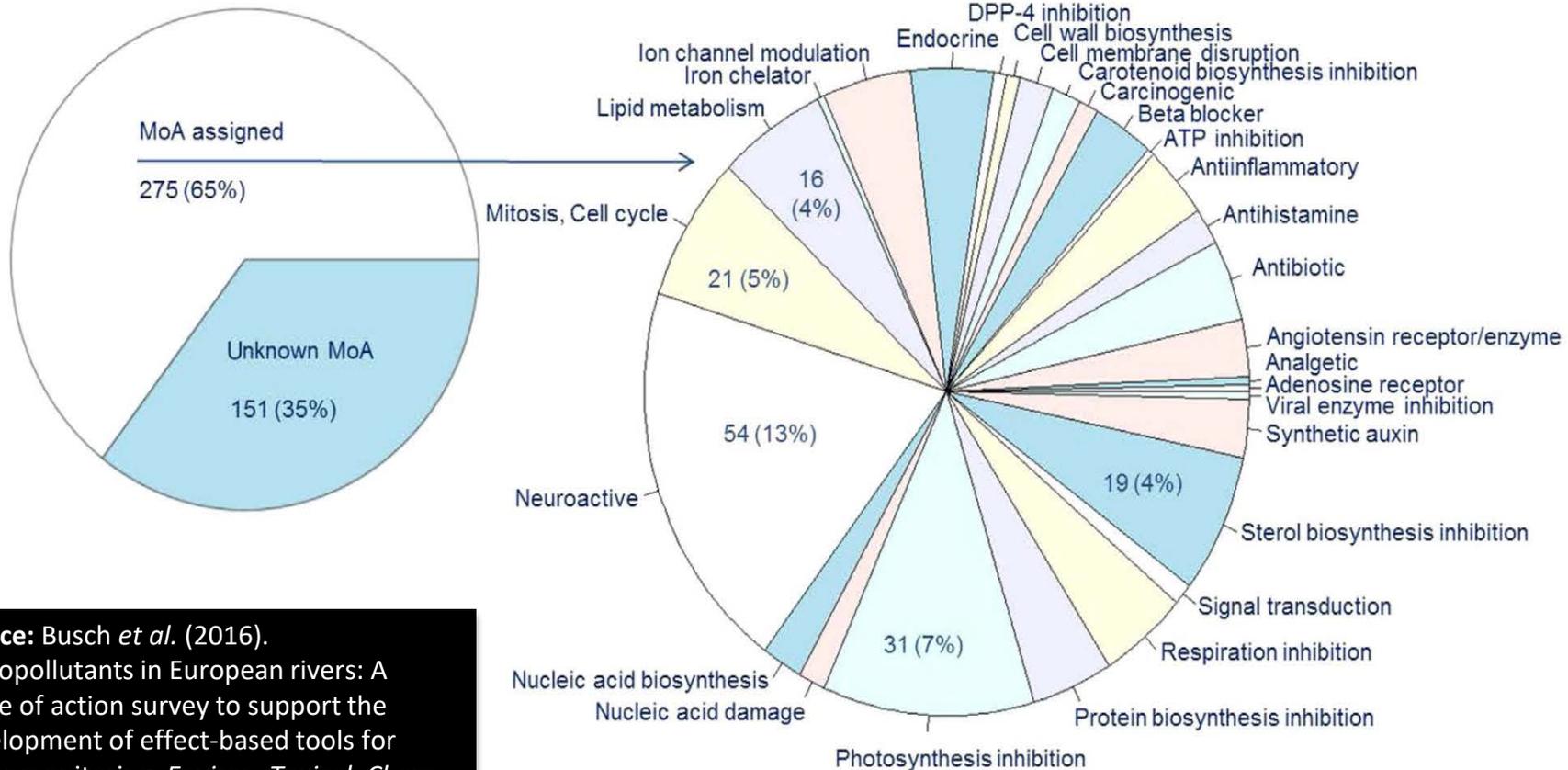
Approches bio-analytiques pour une évaluation holistique du risque chimique

Les rencontres territoriales de l'eau
LES COLLECTIVITÉS FACE AUX POLLUTIONS DE L'EAU
3 décembre 2020 – A distance



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

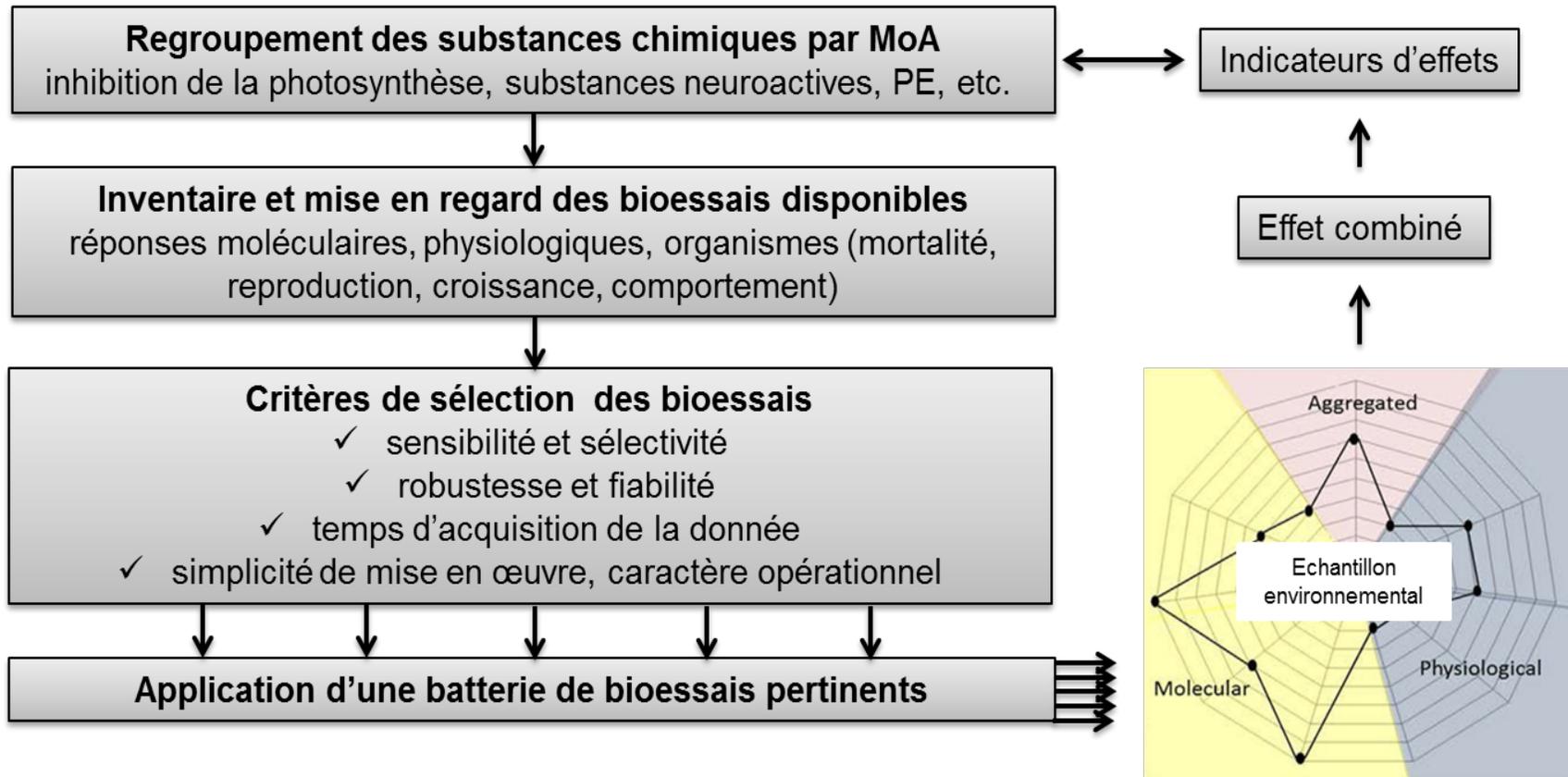
Suivi des effets de la contamination chimique (1/2)



Source: Busch *et al.* (2016).
 Micropollutants in European rivers: A mode of action survey to support the development of effect-based tools for water monitoring. *Environ. Toxicol. Chem.* **35**(8): 1887-1899

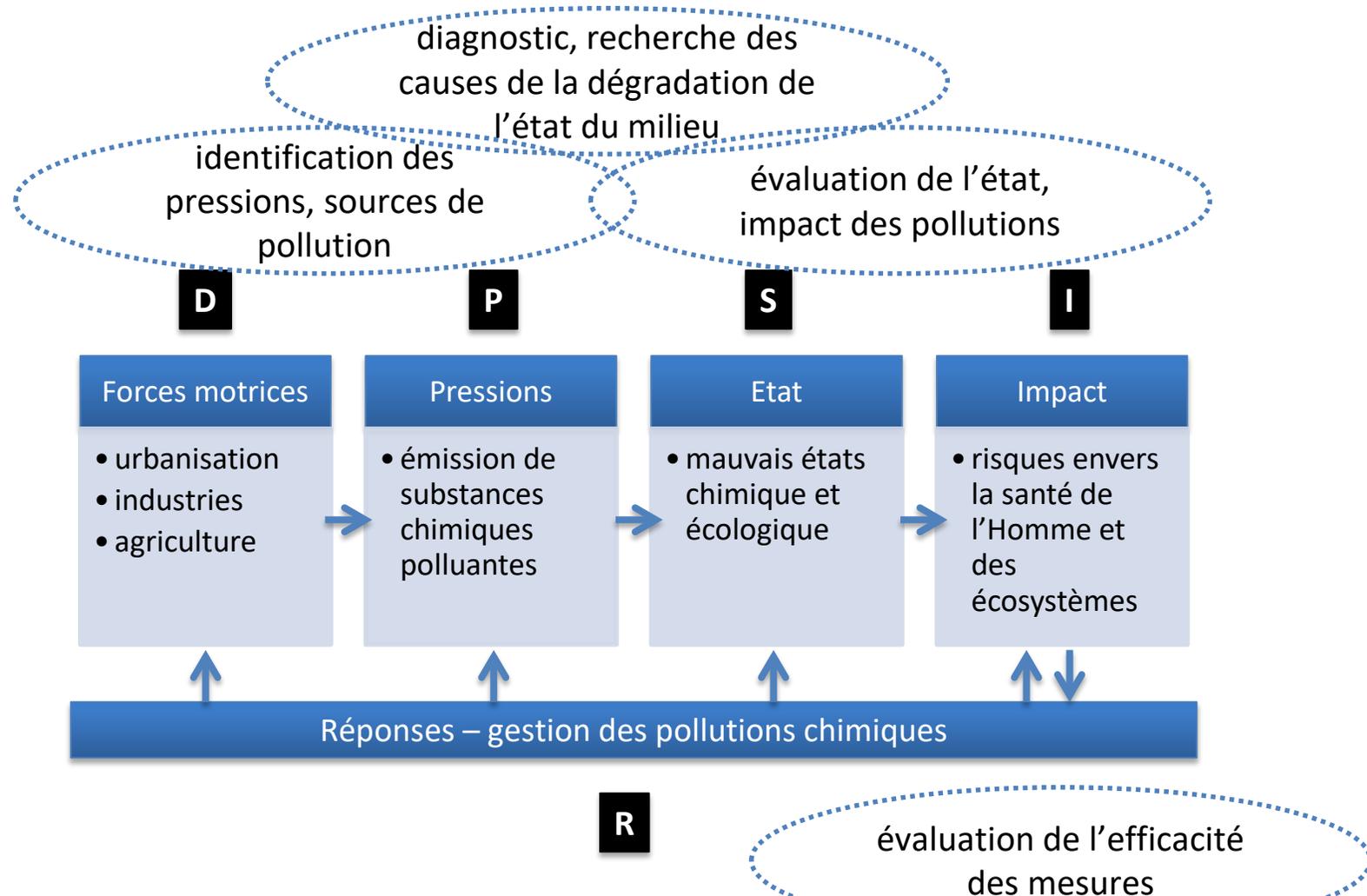


Suivi des effets de la contamination chimique (2/2)



Source: Busch *et al.* (2016). Micropollutants in European rivers: A mode of action survey to support the development of effect-based tools for water monitoring. *Environ. Toxicol. Chem.* **35**(8): 1887-1899

Différentes perspectives d'utilisation...



Un exemple d'utilisation: identification et caractérisation des sources d'émissions polluantes

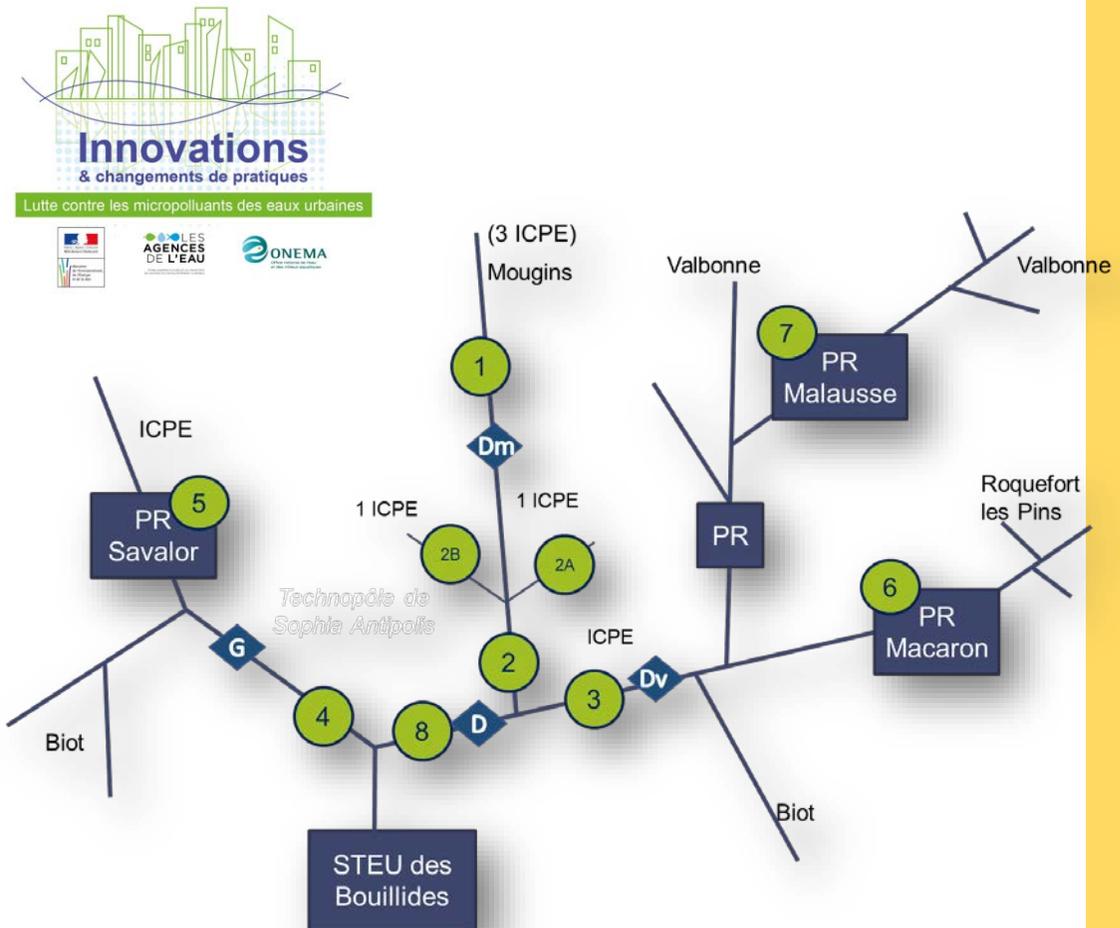


QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

Caractérisation des sources de contamination

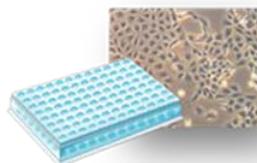
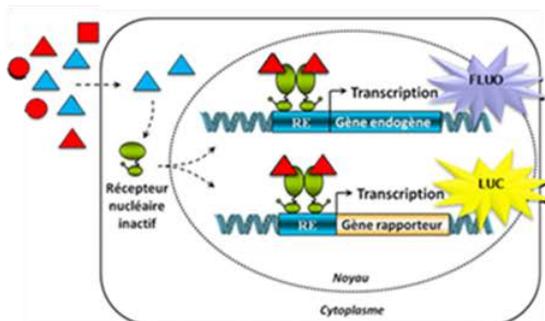
Projet MICROPOLIS indicateurs

- Application des bioessais à la caractérisation des eaux usées de Sophia Antipolis
- cartographie de la toxicité des eaux usées
- identifier dans le réseau des points chauds, sources de contamination (« hotspots »)
- guider l'identification de micropolluants problématiques dans le réseau



<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/15>

Batterie de bioessais couvrant différents MoA



Activités
« Perturbateurs endocriniens »

*ER, AR, GR, PR, MR,
AhR, PXR*

Génotoxicité

SOS Chromotest

Cytotoxicité

Mortalité de cellules en culture

Toxicité aiguë

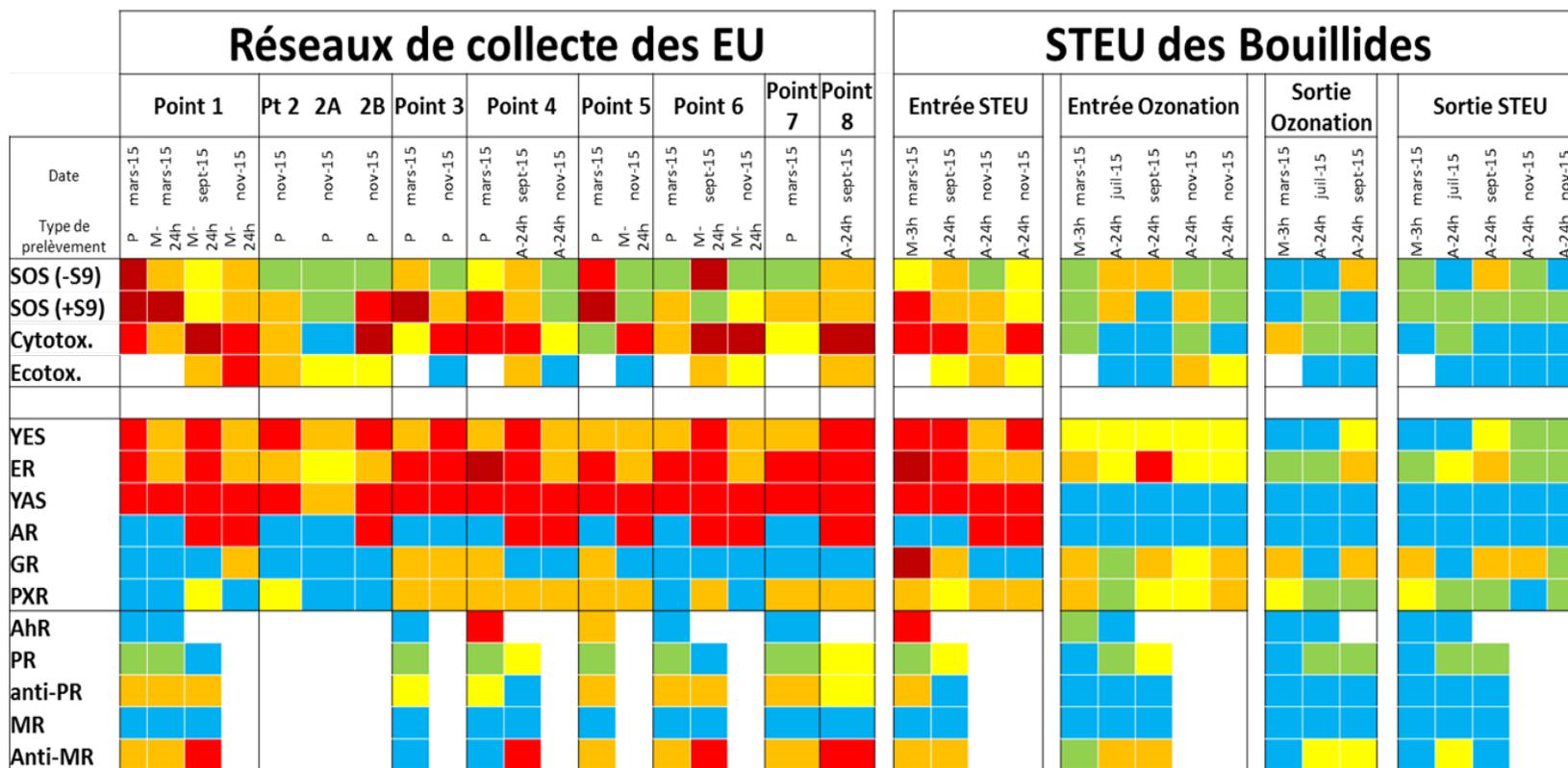
Immobilisation des daphnies



Toxicity profiling des eaux usées

Source: Penru *et al.* (2018). Caractérisation de la toxicité des eaux usées de Sophia Antipolis. Projet MICROPOLIS, appel à projets « Micropolluants dans les eaux urbaines »

Toxicité la plus forte (niv. 5)  Pas de toxicité



Recherche de l'identité des substances actives (1)

Simplification



100% ACN

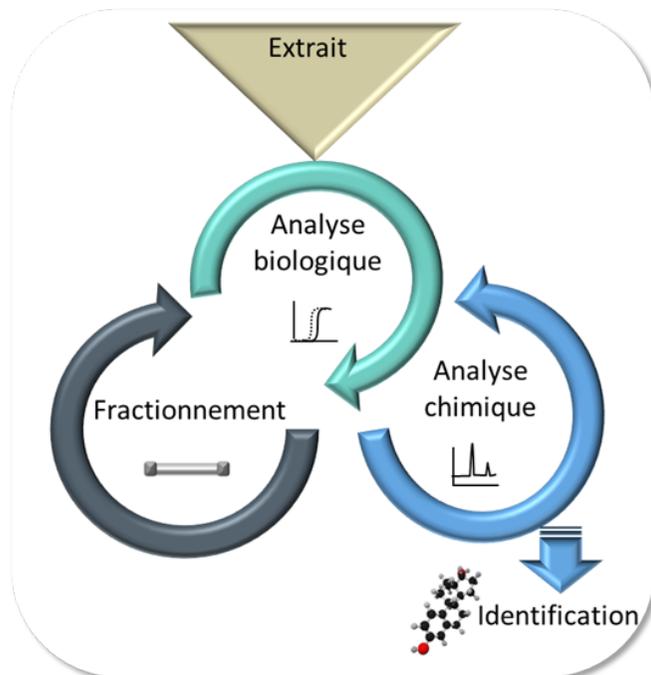
20% ACN

polarité

RP-HPLC (C18)

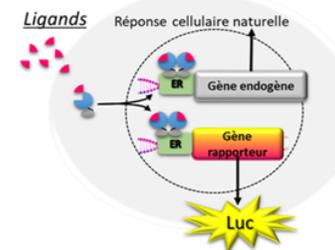
96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

96 fractions collectées



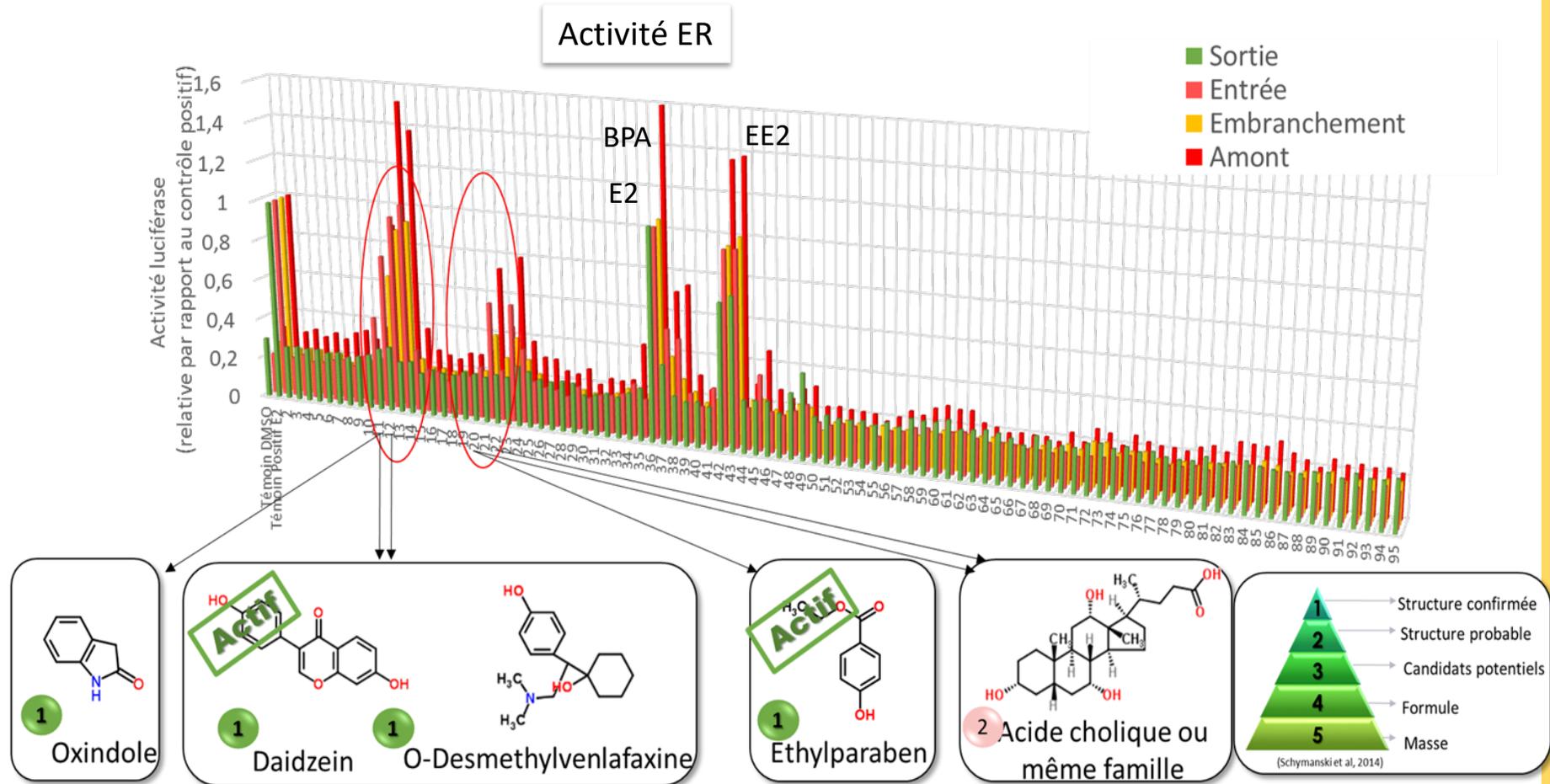
Dirigé

✓ Criblage haut débit sur les tests *in vitro* ER, AR/GR



Source: Gardia-Parège *et al.* (2018). Recherche de l'identité des contaminants actifs dans les échantillons par l'analyse dirigée par l'effet. Projet MICROPOLIS, appel à projets « Micropolluants dans les eaux urbaines »

Recherche de l'identité des substances actives (2)



Source: Gardia-Parège *et al.* (2018). Recherche de l'identité des contaminants actifs dans les échantillons par l'analyse dirigée par l'effet. Projet MICROPOLIS, appel à projets « Micropolluants dans les eaux urbaines »

De nombreux verrous restant à lever

Améliorer l'interprétation des résultats

- choix d'une valeur de base, connaissance des sources de variabilité
- construction de grilles de qualité, indices synthétiques

Validation et normalisation des méthodes

- détermination de critères de qualité associés aux mesures
- mise en œuvre d'essais circulaires d'inter-comparaison (sensibilité, sélectivité, robustesse)

Proof of concept, démonstrations de faisabilité pour différents scénarios d'utilisation

Transfert des outils les mieux caractérisés vers l'opérationnel

