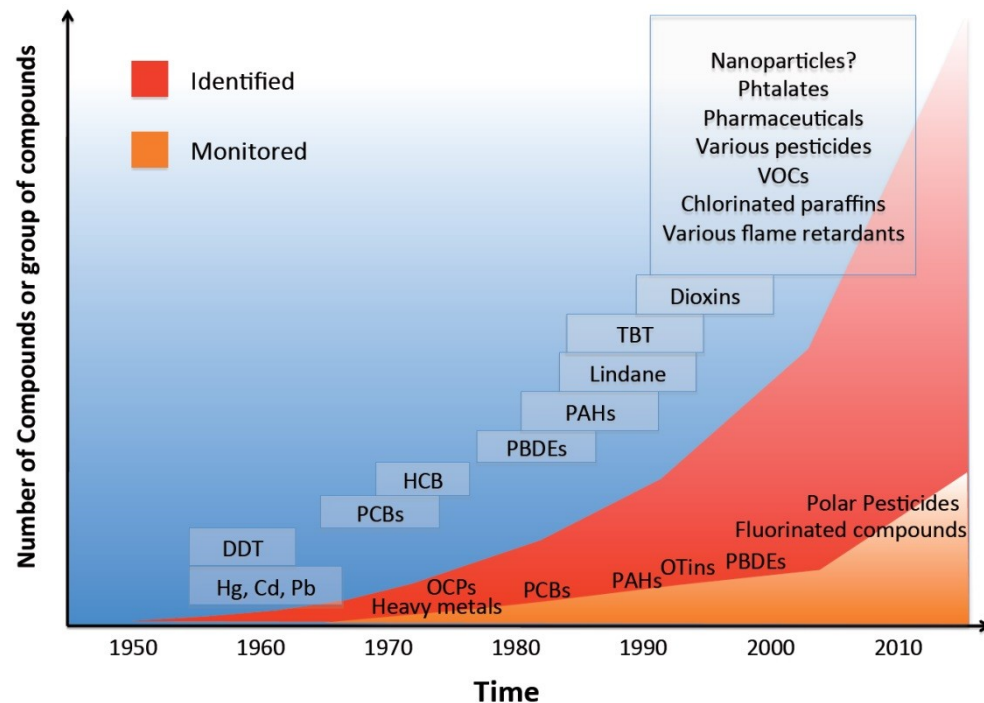


Utilisation des outils biologiques en surveillance

Olivier Perceval – Onema (DAST)
olivier.perceval@onema.fr

Limites des approches actuelles de surveillance des substances chimiques et d'évaluation de la qualité des eaux

- ▶ Peu de substances suivies au regard des 100 000 composés chimiques recensés
- ▶ Quid des effets des produits de transformation de ces substances?
- ▶ Approches d'évaluation « substance par substance » ne prenant pas en compte les effets de mélange (antagonisme, potentialisation, synergie)
- ▶ Difficultés à mettre en évidence un lien entre exposition et effet



Roose P., Albaigés J., *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

Besoin de nouvelles lunettes!

Science of the Total Environment 576 (2017) 720–737

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Towards the review of the European Union Water Framework management of chemical contamination in European surface water resources



Werner Brack^{a,b,*}, Valeria Dulio^c, Marlene Ågerstrand^d, Ian Allan^e, Rolf Altenburger^{a,b}, Markus Brinkmann^b, Dirk Bunke^f, Robert M. Burgess^g, Ian Cousins^d, Beate I. Escher^{a,b}, Félix J. Hernández^h, L. Mark Hewittⁱ, Klára Hilscherová^k, Juliane Hollender^l, Henner Hollert^b, Robert Kase^m, Bernd Klauer^a, Claudia Lindim^d, David López Herráez², Cécil Miègeⁿ, John Munthe^o, Simon O'Toole^p, Leo Posthuma^{q,r}, Heinz Rüdel^s, Ralf B. Schäfer^t, Manfred Seng^u, Foppe Smedes^k, Dik van de Meent^v, Paul J. van den Brink^{w,x}, Jos van Gils^y, Annemarie P. van Wezel^{z,aa}, A. Dick Vethaak^{y,ab}, Etienne Vermeirssen^l, Peter C. von der Ohe^{ac}, Branislav Vrana^k

Echantillonnage exploratoire – approches graduées

Liens entre les réglementations sur les substances

Scénarios de réduction des risques

Révision de la DCE

Gestion « solution orientée »

Evaluation complète et cohérente

Echantillonneurs passifs
Outils biologiques
Priorisation

Surveillance et priorisation

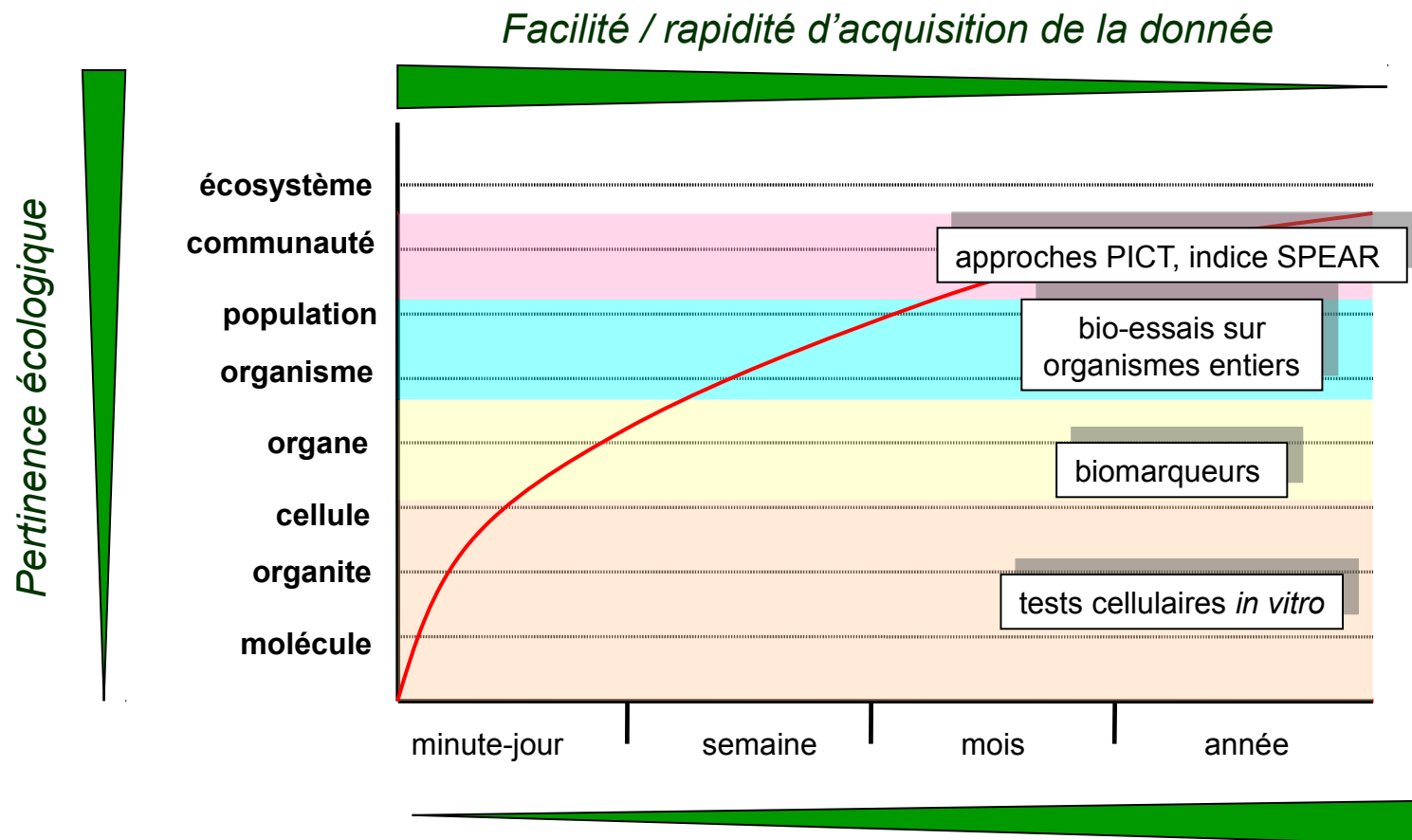
Prise en compte des SP/SDP et PSEE dans l'évaluation

Valeurs seuils pour les outils biologiques

Sédiments contaminés

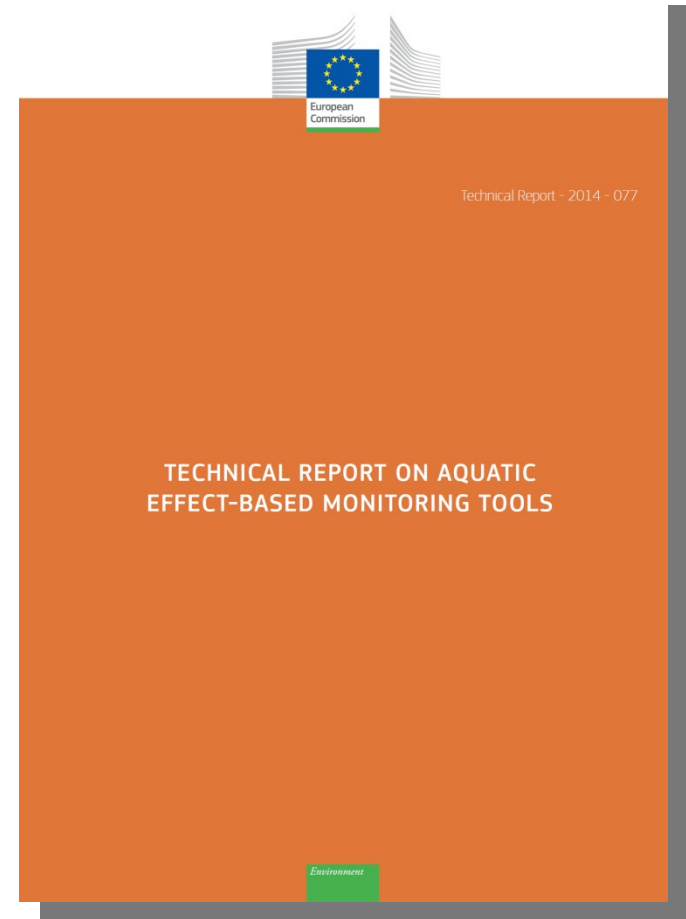
Modèles pour pallier le manque de données

Outils biologiques: de quoi parle-t-on?



Adapté de Braunbeck 1993, et Kase et al.
2009

- outils de screening (criblage) pour l'aide à la priorisation des sites (état des lieux)
- identification de substances responsables des effets observés dans le milieu (EDA)
- signaux d'alarme précoces
- prise en compte des effets de mélanges et des substances chimiques non ciblées en première intention
- support à l'évaluation de l'état / qualité des eaux et sédiments



Reste à lever les verrous limitant leur utilisation...

Séminaire national sur le développement des biomarqueurs et bioessais pour la surveillance des milieux aquatiques

Au cours des trois dernières décennies, les recherches menées en écotoxicologie ont permis le développement et la validation de biomarqueurs et de bioessais. Ces outils intégratifs que sont les tests cellulaires, les bioessais sur organismes entiers ou encore les biomarqueurs, ont pour objectif de caractériser les effets des contaminants chimiques sur les organismes en conditions contrôlées ou bien dans leur habitat naturel. Dans cette perspective, les biomarqueurs et bioessais apparaissent alors comme des indicateurs biologiques complémentaires aux analyses chimiques et biocénétiques conventionnelles. De ce fait, plusieurs auteurs préconisent leur intégration dans les programmes de surveillance pérennes des milieux aquatiques. Malgré quelques applications sporadiques, force est de constater que ces outils écotoxicologiques sont encore peu utilisés en routine mais principalement dans des programmes de recherche régionaux, nationaux et européens qui supportent leur développement et leur validation.

L'objectif de ce séminaire est de dresser un état des lieux de l'utilisation des biomarqueurs et des bioessais mais également d'identifier les verrous à leur introduction dans les programmes de surveillance de la qualité de l'environnement aquatique. Il doit aussi, en favorisant le dialogue entre les chercheurs et les gestionnaires de l'environnement, permettre de dégager des pistes opérationnelles et des axes de recherche prioritaires autour de ces indicateurs biologiques.

17 novembre 2010 - INERIS - Verneuil-en-Halatte

PROGRAMME

8h30-9h30	Accueil des participants
9h30-10h00	Mots d'introduction - P. HUBERT (INERIS) / P. FLAMMARION (ONEMA)
10h00-10h15	Introduction de la session - W. SANCHEZ (INERIS)
10h15-10h30	Place des biomarqueurs et bioessais dans la législation environnementale - à définir (MEEDDM)
10h30-10h45	Etat des lieux sur l'application des biomarqueurs et bioessais en biosurveillance - O. PERCEVAL (ONEMA) et C. BLAISE (Env. Canada)
10h45-11h00	Les biomarqueurs chez les invertébrés aquatiques pour l'évaluation de la qualité des milieux : les verrous scientifiques et techniques à lever - O. GEFARD (CEMAGREF)
11h00-11h15	Utilisation des biomarqueurs et bioessais pour l'investigation environnementale : étude de cas - JM. PORCHER (INERIS)
11h15-11h30	Développement méthodologique des biomarqueurs et bioessais pour une surveillance de l'atlantique Nord-Est coordonnée par OSPAR - T. BURGOT (IFREMER)
11h30-11h45	Comparaison des approches prédictives et biomarqueurs - S. ANDRES (INERIS)
11h45-12h00	Application des biomarqueurs et bioessais : retour d'expérience sur le bassin Artois-Picardie et besoins des gestionnaires - J. PRYGIEL (AEAP)
12h00-12h15	Repas
12h30-14h00	Synthèse des présentations et lancement des discussions
14h00-16h30	Discussions en sous-groupes
16h30-18h00	Restitution
18h00-18h20	Clôture

Séminaire sur invitation

Inscription avant le 30 septembre 2010
auprès de Wilfried SANCHEZ (wilfried.sanchez@ineris.fr)

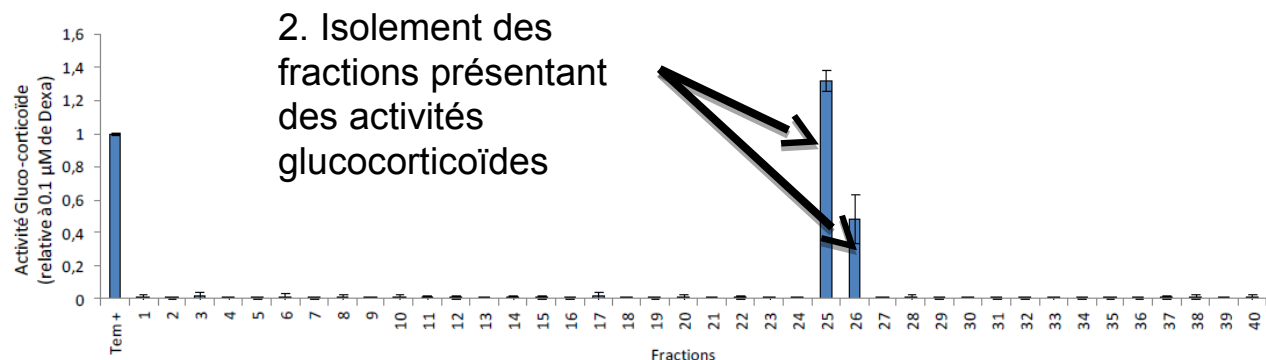
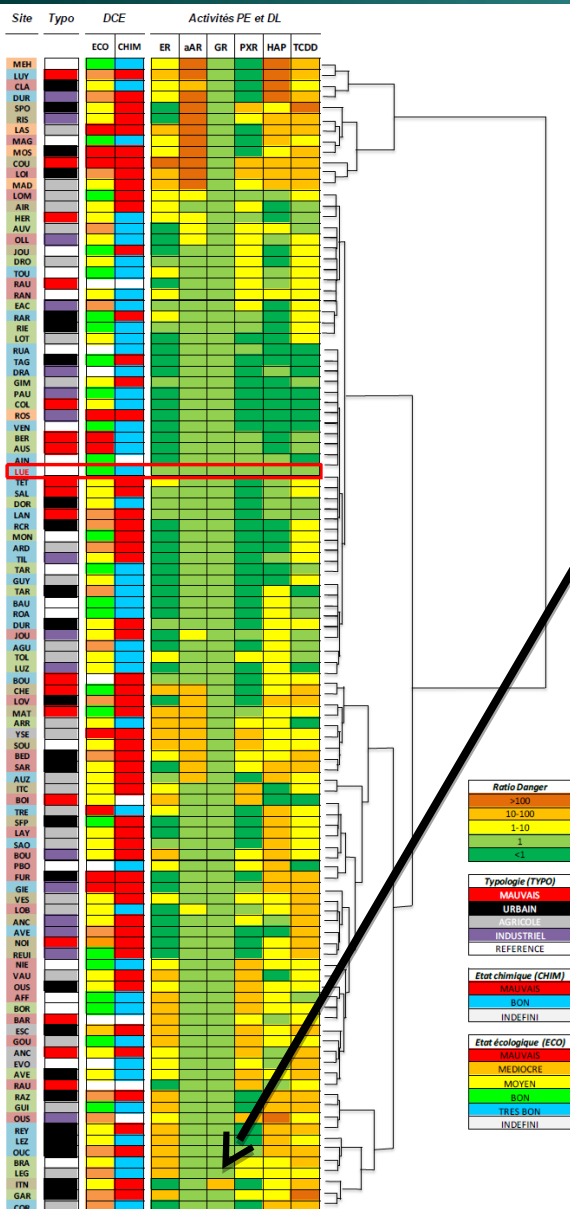
- Améliorer l'interprétation des résultats
 - choix d'une valeur de base, connaissance des sources de variabilité
 - détermination de grilles de qualité (valeurs seuils), indices synthétiques
- Travail de validation et de normalisation des méthodes de mesure et d'interprétation des résultats
 - détermination de critères de qualité associés aux mesures (par ex. BEQUALM)
 - mise en œuvre d'essais circulaires d'inter-comparaison
- Transfert des outils les mieux caractérisés vers l'opérationnel

Les actions du plan micropolluants 2016-2021

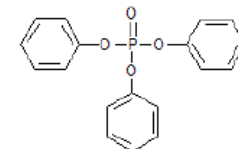
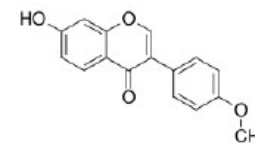
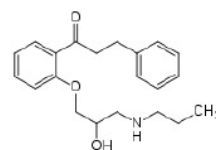
Action	Mise en œuvre	Acteurs	2016	2017	2018	2019	2020	2021
#25 Evaluer les méthodes et technologies innovantes de surveillance et de diagnostic	Comparaison des performances relatives des bioessais pour la surveillance des composés œstrogéniques (rejets et ESU)	Aquaref INERIS	→					
	Définition de valeurs seuil pour les bioessais <i>in vitro</i> (effets PE)	Aquaref INERIS						
	Définition de critères scientifiques et technico-économique pour le choix des bioessais (surveillance de la qualité des rejets et ESU)	Aquaref INERIS→					
#29 Evaluer l'effet des micropolluants sur la faune et la flore aquatique...	Approche multi-biomarqueurs poisson pour l'investigation environnementale	INERIS	→					
	Cartographie nationale de l'intersexualité des poissons	INERIS	→					
	Liens entre biomarqueurs gammarès et métriques I2M2	Irstea	→					



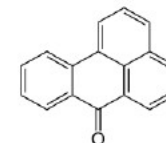
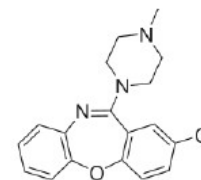
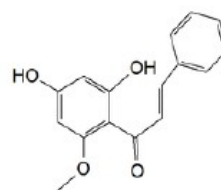
Exemple 1: application d'une démarche bio-analytique pour l'identification de contaminants émergents



1. Détection d'une activité biologique atypique dans les sédiments

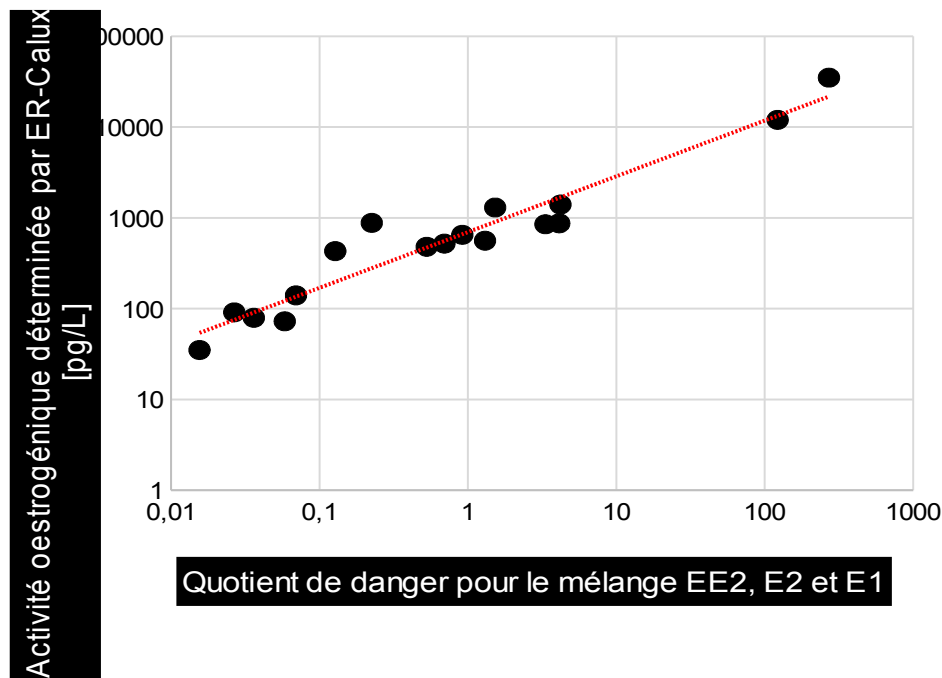


3. Identification par HRMS des molécules potentiellement responsables de l'activité observée



Source: Aït-Aïssa, Creusot et al. (2015). Démarche bio-analytique pour l'identification de polluants émergents dans les milieux aquatiques – application aux sédiments de l'étude prospective. INERIS report No. DRC-15-136859-12228A, 61p.

Exemple 2: utilisation des bioessais *in vitro* pour la surveillance des composés œstrogéniques



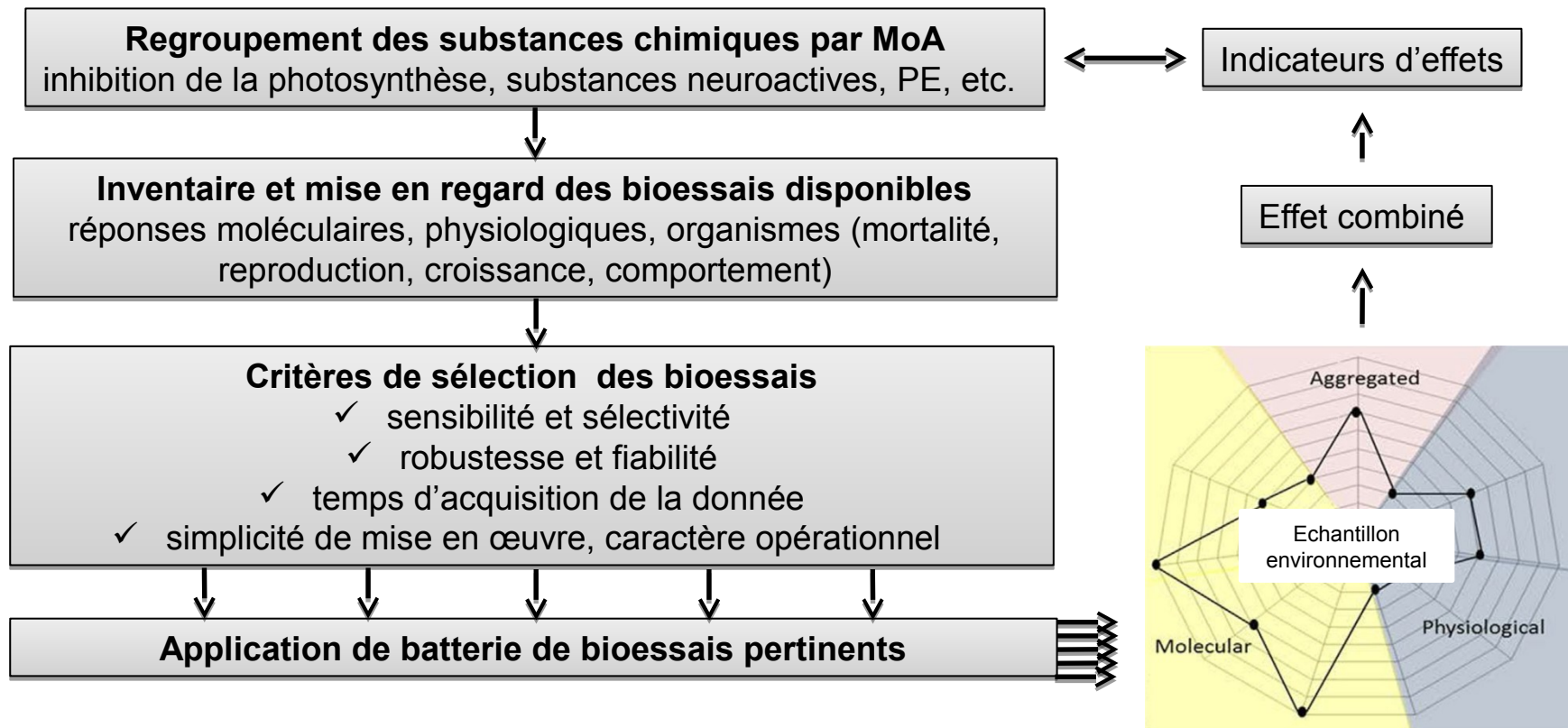
► Projet international impliquant plus de 20 partenaires (dont JRC)

- fournir des solutions « coût-efficaces » pour le screening des hormones de la liste de vigilance dans des échantillons environnementaux (rejets et eaux de surface)
- faire le lien entre une surveillance chimique et une surveillance basée sur les outils biologiques spécifiques d'un mode d'action

► Essai inter-laboratoire, comparaison des performances de 5 bioessais

- MELN, ER-CALUX, pYES, ER-GeneBLAzer, Hela 9903

Changement de paradigme: vers une surveillance par mode d'action des toxiques



D'après: Busch W, Schmidt S, et al. (2015).
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.

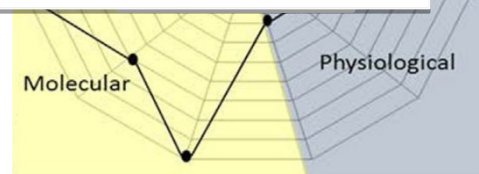
inhi
ré

Activité au programme du *WG Chemicals* de la CIS (2016-2018)

→ « évaluer la faisabilité d'une mise en œuvre d'outils biologiques dans les programmes de surveillance de la DCE en appui à l'évaluation de l'état chimique (et application dans le cadre de la DCSMM) »

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Application de batterie de bioessais pertinents



D'après: Busch W, Schmidt S, et al. (2015). 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.

Merci de votre
attention!

