

NOTE METHODOLOGIQUE

Collecte et échange des données relatives à la surveillance prospective de milieux aquatiques de l'activité oestrogénique par la technique des bioessais

Titre : Note Sandre – Collecte et échange des données relatives à la surveillance prospective de milieux aquatiques de l'activité oestrogénique par la technique des bioessais

Créateur : Système d'Information sur l'Eau - Office International de l'Eau / Sandre

Contributeurs : AQUAREF

Auteur : Secrétariat technique du Sandre (Yohann Moreno)

Date : 31/01/2019

Type : Texte

Version : 0.1

Format : PDF

Identifiant :

Langue : fra

Couverture spatiale : France métropolitaine

Couverture temporelle :

Droits d'usage : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr>

Table des matières

Introduction.....	2
Présentation du Sandre.....	3
Objectif de la note méthodologique.....	3
Description des données métiers.....	4
Dispositifs de collecte de données et stations de mesures associées.....	4
Prélèvements de matrices environnementales (ou supports).....	4
Tableau de correspondance des données à échanger dans le cadre des bio-essais avec celles définies par le standard EDILABO, version 1.....	5

1. Introduction

Les systèmes aquatiques sont aujourd'hui contaminés par une diversité de composés organiques. Parmi ces contaminants, certains sont qualifiés de perturbateurs endocriniens (PE) de par leur capacité à altérer le fonctionnement normal du système endocrinien et engendrer des effets sur la reproduction, le développement ou l'homéostasie d'un organisme et/ou de sa descendance (*WHO 2002. Global assessment of the state of the science of Endocrine disruptors. T. Damstra, S. Barlow, A. Bergman, R. Kavlock and G. van Der Kraak. Geneva Switzerland, World Health Organization - International Programme on chemical safety*)

Du point de vue biochimique, les œstrogènes stéroïdes tels que le 17 β -estradiol (E2), le métabolite estrone (E1) et le 17 α -éthynylestradiol (EE2) sont particulièrement actifs. Alors que l'E1 et l'E2 sont naturellement produits chez les humains et les animaux, l'EE2 est une hormone de synthèse utilisée dans les méthodes de contraception orale. Étant donné que ces composés se déversent en continu dans les eaux usées puis dans le milieu aquatique et que l'E2 et l'EE2 présentent une forte activité biologique, ils peuvent affecter des populations entières à des concentrations extrêmement faibles (Kidd et al 2007).

Face à ce constat, l'Union Européenne a inscrit ces trois substances sur la liste européenne de vigilance pour les substances potentiellement dangereuses pour l'eau. Les concentrations des composés de cette liste doivent être régulièrement mesurées afin de générer des données permettant de déterminer le risque qu'ils représentent pour l'environnement aquatique et, le cas échéant, de les réglementer.

Actuellement, les laboratoires en charge des analyses chimiques pour la surveillance de l'état chimique des milieux aquatiques ne disposent pas actuellement de méthodes suffisamment sensibles pour analyser ces composés. En effet, le niveau de concentration de ces composés dans l'environnement aquatique ainsi que leur effet à très faible dose ont conduit à la définition de norme de qualité environnementale très basse (exemple: 0.4 ng/L pour l'E2 et 0.035ng/L pour l'EE2). Par conséquent, pour répondre aux besoins d'analyse, le recours à d'autres méthodes, telles que les méthodes basées sur les bioessais, trouve un intérêt dans ce cadre réglementaire. Le réseau AQUAREF s'inscrit dans cette mission dont un des objectifs est de proposer et valider de nouvelles méthodes pour la surveillance de la qualité chimique des milieux aquatiques, en appui à la Directive Cadre sur l'Eau.

Dans ce contexte, les méthodes dites bio-analytiques présentent un intérêt croissant de par leur capacité à détecter et quantifier très sensiblement les contaminants recherchés.

Dans un contexte plus large de surveillance des contaminations environnementales, les méthodes bio-analytiques fournissent une évaluation intégrée de l'ensemble des substances actives au sein d'un mélange complexe, incluant les composés connus et inconnus (métabolites, produits de transformation). En ce sens elles viennent utilement compléter l'approche analytique ciblant un nombre fini de substances prioritaires.

La méthode bio-analytique faisant l'objet de la présente note méthodologique est la méthode dite des bioessais (in vivo ou in vitro). Ces bioessais de mesure d'activité oestrogénique reposent sur le mode d'action des hormones. Les bioessais concernent l'utilisation de cultures cellulaires ou de levures (bioessais *in vitro*) ou d'embryon de poisson zèbre (bioessai *in vivo*) qui expriment de façon stable un gène rapporteur (GR) dont l'expression est régulée par les récepteurs des œstrogènes (ER). L'induction de l'expression du GR est dépendante de la concentration en substances capables d'activer le ER dans un échantillon donné. L'intérêt des systèmes à gène rapporteur est qu'ils permettent une détection aisée (par luminescence, fluorescence ou spectrophotométrie), sensible et spécifique du ER. Le résultat est exprimé en quantité (g) d'équivalent-estradiol (EEQ) par volume d'échantillon (litre).

2. Présentation du Sandre

Le service d'administration nationale des données et des référentiels sur l'eau (Sandre) est un service déclaré d'utilité publique dont le secrétariat technique est placé sous la responsabilité de l'Office international de l'eau. Le Sandre a pour missions principales:

- d'élaborer un langage commun entre les acteurs de l'eau de manière à rendre leurs systèmes d'information interopérables
- d'élaborer des scénarii d'échanges de données constituant des recommandations techniques permettant une meilleure circulation des données sur l'eau entre les différentes parties prenantes
- d'administrer et de diffuser librement des jeux de données de référence qui constituent des codes alphanumériques permettant d'identifier des objets métiers du domaine de l'eau (exemples : paramètres, méthodes d'analyses, supports analysés,...), afin que ces codes facilitent par la suite le traitement des données sur l'eau.

3. Objectif de la note méthodologique

Le secrétariat technique du Sandre a été sollicité par le réseau AQUAREF et l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) afin de leur apporter son expertise technique en matière de codification, de définition et d'échange informatisés de données qui découlent de la mise en application de la méthode des bio-essais.

Le Sandre est chargé en particulier de s'assurer que le périmètre des données métiers collectées au travers de l'application de cette méthode bio-analytique est bien pris en compte au travers du dictionnaire de données « Processus d'acquisition de données physico-chimiques des eaux superficielles continentales ».

Par ailleurs, la méthode des bio-essais n'en est actuellement qu'à ses prémices et ne fait pas encore partie de la gamme de méthodes appliquées par les laboratoires d'analyses agréés au titre du Code de l'Environnement pour la surveillance des milieux aquatiques. Le réseau AQUAREF a par conséquent demandé au secrétariat technique du Sandre d'étudier les modalités techniques d'échange des données

de résultats d'analyse gravitant autour de cette méthode des bio-essais.

Compte-tenu qu'il est fort probable que la recherche de l'activité oestrogénique au sein des milieux aquatiques devienne une préoccupation majeure dans les prochaines décennies, il convient de préparer le cadre technique d'échange de données ultérieur qui pourra être établi entre organismes commanditaires (Agences de l'Eau) et laboratoires d'analyses, notamment par le biais du scénario d'échange de données « EDILABO » défini par le Sandre.

4. Description des données métiers

4.1. Dispositifs de collecte

Avant toute démarche opérationnelle de recherche d'activité oestrogénique dans les milieux aquatiques, il convient de définir le cadre ou dispositif de collecte ou réseau de mesure associé.

Pour rappel, selon la définition Sandre, un dispositif de collecte désigne tout dispositif (tout moyen) qui permet par mesure ou non d'acquérir des connaissances sur les milieux aquatiques, les usages de l'eau, les pressions (et impacts associés) qui s'exercent sur les milieux, les données économiques afférentes...

Par exemple, au titre de la DCE, le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) permet d'évaluer l'état général des eaux et son évolution au niveau d'un bassin hydrographique avec 2007 comme année de référence. Le réseau est constitué de stations de mesures représentatives du fonctionnement global de la masse d'eau et a pour vocation d'être pérenne.

Dans le cadre de la recherche préalable de l'activité oestrogénique dans les milieux aquatiques, des réseaux de mesure devront être définis selon une échelle spatiale restant à définir (national, bassin,..).

Il existe actuellement le Réseau de Surveillance Prospective du bassin RHIN-MEUSE : <http://id.eaufrance.fr/DC/0200000315>

Pour chacun de ces futurs réseaux, des stations de mesure de la qualité des eaux superficielles continentales seront identifiées afin d'y réaliser des prélèvements d'échantillons en vue d'analyses par bio-essais.

4.2. Prélèvements de matrices environnementales (ou supports)

La phase de prélèvements et de préparation d'échantillons constitue une étape critique pour la bio-analyse des perturbateurs endocriniens. Il s'agit d'une étape clef qui conditionne les résultats d'analyses effectuées en aval.

Ce sont des prélèvements ponctuels qui ne fournissent qu'une image de la contamination potentielle à un instant T et à un endroit donné.

Les matrices environnementales ou supports pouvant faire l'objet de prélèvements d'échantillons sont :

Code Sandre du support	Libellé du support	Définition
6	Sédiments	Accumulation, sur le lit d'un cours d'eau ou le fond d'un lac ou de la mer, de dépôts pouvant contenir des matières organiques, phénomène ayant pour causes l'érosion naturelle, l'activité biologique ou le rejet

		d'eaux résiduaires (source: T90-501)
3	Eau	

A COMPLETER EVENTUELLEMENT

Pour rappel, conformément au langage commun défini par le Sandre, le support est ce sur quoi porte l'investigation.

Concernant le support « EAU », il convient de préciser l'origine ou sa nature exacte via une donnée complémentaire :

Code Sandre de la nature du produit	Libellé de la nature du produit	Définition
3.1	Eau de surface continentale	Eau douce provenant d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau
3.8	Eau usée brute	Eau provenant des rejets d'une collectivité urbaine, non traitée
3.9	Eau usée traitée	Eau provenant des rejets d'une collectivité urbaine, ayant été traitée

A COMPLETER EVENTUELLEMENT

Cette liste de valeurs possibles est tirée de la nomenclature Sandre 325 correspondant à la nature exacte du support prélevé :

<http://www.sandre.eaufrance.fr/urn.php?urn=urn:sandre:donnees:NSA:FRA:code:325::referentiel:3.1:html>

A noter que conformément aux standard EDILABO, la notion d'ECHANTILLON est indépendante du flaconnage. Un ECHANTILLON ne s'adresse qu'à un seul destinataire si bien que dans un fichier XML EDILABO, il est possible d'avoir pour un prélèvement donné autant d'ECHANTILLON que de destinataire.

5. Tableau de correspondance des données à échanger dans le cadre des bio-essais avec celles définies par le standard EDILABO, version 1

Les données définies dans le standard EDILABO, version 1 sont décrites dans les documents suivants :

Message « EDILABO : Demande de prestations », version 1 :

http://sandre.eaufrance.fr/ftp/documents/fr/scn/com_lab0/1.0/scenario_DEM_EDILABO_v1.pdf

Message « EDILABO : Envoi de résultats », version 1 :

http://sandre.eaufrance.fr/ftp/documents/fr/scn/lab0_dest/1.0/scenario_RES_EDILABO_v1.pdf

Le tableau ci-dessous s'attache à mettre en correspondance les données à échanger et bancariser dans le cadre des bio-essais, avec les données métiers définies dans le standard EDILABO, version 1.

Pour rappel, la notion de COMMEMORATIF permet de « greffer » des données métiers supplémentaires au niveau d'un concept métier donné (DEMANDE, PRELEVEMENT, ECHANTILLON, ANALYSE). Un commémoratif dispose d'un code sandre, d'une définition et d'une éventuelle liste codifiée de valeurs possibles.

Données à échanger et bancariser dans le cadre des bio-essais	Données définies dans le standard EDILABO	Commentaires
Données relatives aux prélèvements		
Lieu de prélèvement	Code de la station de prélèvement Code la localisation de prélèvement	Il doit s'agir de stations de prélèvement de la qualité des eaux superficielles continentales
Date de prélèvement	Date de prélèvement	
Matrice environnementale prélevée	Code du support prélevé	Cf chapitre précédent
Précision sur la nature de la matrice environnementale	Nature du produit	Exemple : eau usée brute, eau usée traitée... cf chapitre précédent
Prélèvement ponctuel ou composite (24h)	Commémoratif associé au PRELEVEMENT	http://www.sandre.eaufrance.fr/urn.php?urn=urn:sandre:donnees:CMM:FRA:code:14::referentiel:3.1:html Valeurs possibles : 1 : "Echantillonnage automatique asservi au débit" 2 : "Echantillonnage automatique asservi au temps" 3 : "Prélèvement ponctuel"
Volume prélevé	Commémoratif associé au PRELEVEMENT	À créer. Définition : volume du support ayant été prélevé exprimé en litres.
Données relatives aux échantillons		
Température de conservation de l'échantillon	Commémoratif associé à ECHANTILLON et exprimé en °celsius	À créer.
Durée de conservation de l'échantillon	Commémoratif associé à ECHANTILLON	À créer.
Type de flaconnage	Commémoratif associé à ECHANTILLON	À créer. Valeur possible : VC : verre calciné BA : bouteille en aluminium HDPE : flacon HDPE
Données relatives aux analyses		
Méthode de filtration	Equivalent à méthode d'extraction	Exemple : code sandre méthode 279 ou 731 http://id.eaufrance.fr/met/731
Méthode d'extraction	Méthode d'extraction	

Solvant d'élution	Solvant	Code Sandre de paramètre relatif à la molécule chimique ou au groupe de molécules employé en tant que solvant
Solvant de reprise	Commémoratif associé à ANALYSE	À créer.
Facteur de concentration	Commémoratif associé à ANALYSE	Valeur possible : DCM/MeOH
Date de l'extraction	Commémoratif associé à ANALYSE	
Mode de conservation de l'extraction	Commémoratif associé à ANALYSE	À créer.
Nom de la méthode	Méthode d'analyse	
Validité des témoins négatifs (blancs) et positifs (EC50, facteur d'induction)		Besoin d'explications supplémentaires sur la nature de ces données. S'agit de prélèvements supplémentaires effectués sur une matrice stérile et positive ??
Limite de détection	Limite de détection	Exprimée selon la même unité de mesure que celle associée au résultat d'analyse
Limite de quantification	Limite de quantification	Exprimée selon la même unité de mesure que celle associée au résultat d'analyse
Méthode de calcul	Commémoratif associé à ANALYSE	À créer.
Paramètre mesuré	Code Sandre du paramètre	Le paramètre intitulé « Equivalent oestradiol (EEQ) » doit être créé ou équivalents 17 β -oestradiol (EEQ) ??
Unité de mesure du résultat	Code Sandre de l'unité de mesure	Exemple : ng/L (code 390)