

## NOTE METHODOLOGIQUE

*Collecte et échange des données relatives à la surveillance de milieux aquatiques  
concernant le suivi de l'activité oestrogénique par la technique des bio-essais*

**Titre : Note Sandre – Collecte et échange des données relatives à la surveillance prospective de milieux aquatiques concernant le suivi de l'activité oestrogénique par la technique des bio-essais**

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

Contributeurs : AQUAREF

Auteur : Secrétariat technique du Sandre

Date : 17/06/2019

Type : Texte

Version : 1.0

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.....	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 $\beta$ -estradiol (E2), le métabolite estrone (E1) et le 17 $\alpha$ -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, la commission Européenne a inscrit ces trois substances sur la liste 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, peu de laboratoires en charge des analyses chimiques pour la surveillance de l'état chimique des milieux aquatiques disposent 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. 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 d'activité oestrogénique (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 dont l'expression est régulée par les récepteurs des œstrogènes (ER). L'induction de l'expression du gène rapporteur 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 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 bioessais d'activité oestrogénique.

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. 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 bioessais d'activité oestrogénique

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 de données

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,..).

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 clef pour la bio-analyse des perturbateurs endocriniens qui conditionne les résultats d'analyses effectuées en aval.

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	

85	Echantillonneur intégratif passif	Un échantillonneur intégratif passif (EIP) est un appareil généralement de petite dimension permettant d'obtenir une concentration en contaminants « intégrée » dans le temps, c'est à dire moyennée sur la durée d'exposition. Il est immergé dans le milieu à échantillonner de quelques jours à quelques mois avant d'être retiré pour être analysé en laboratoire. Il est qualifié communément de « passif » car l'échantillonnage se fait par diffusion chimique passive, sans apport d'énergie. Il existe différents types de matériel EIP (POCIS, DGT, SR...).
----	-----------------------------------	---

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

Il peut s'avérer nécessaire 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
3.4	Eau souterraine karstique	
3.5	Eau souterraine non karstique	
3.6	Eau de mer	
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

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

<http://id.eaufrance.fr/nsa/325>

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 :

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

Le tableau ci-dessous s'attache à mettre en correspondance les données à échanger et bancariser dans le cadre des bio-essais à activité oestrogénique, 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. Il s'agit essentiellement des **données contextuelles** pouvant être utiles à l'interprétation des résultats d'analyses.

Données à échanger et bancariser dans le cadre des bio-essais à activité oestrogénique	Données définies dans le standard EDILABO	Commentaires
<b>Données relatives aux prélèvements</b>		
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 <a href="http://id.eaufrance.fr/nsa/325">http://id.eaufrance.fr/nsa/325</a>
Prélèvement ponctuel ou composite (24h)	Commémoratif associé au PRELEVEMENT	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/14">http://id.eaufrance.fr/cmm/14</a>  Valeurs possibles : 1 : "Echantillonnage automatique asservi au débit" 2 : "Echantillonnage automatique asservi au temps" 3 : "Prélèvement ponctuel"
Volume prélevé	Commémoratif associé au PRELEVEMENT	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/34">http://id.eaufrance.fr/cmm/34</a>  code 34  Définition : volume du support ayant été prélevé exprimé en litres pour la réalisation de l'ensemble des échantillons,

		indépendamment du flaconnage. Format numérique
<b>Données relatives aux échantillons</b>		
Température de conservation de l'échantillon	Commémoratif associé à ECHANTILLON et exprimé en °celsius	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/35">http://id.eaufrance.fr/cmm/35</a> code 35 Définition : Température exprimée en degré Celsius à laquelle l'échantillon à destination d'un laboratoire est conservé. Format numérique
Durée de conservation de l'échantillon	Commémoratif associé à ECHANTILLON	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/36">http://id.eaufrance.fr/cmm/36</a> code 36 Définition : Durée exprimée en heures, entre l'heure de réalisation de l'échantillon et l'heure de réalisation de l'analyse. Format numérique
Type de flaconnage	Commémoratif associé à ECHANTILLON	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/37">http://id.eaufrance.fr/cmm/37</a> code 37 Définition : Matériau utilisé pour le flaconnage d'un échantillon Valeurs possibles : VC : verre calciné BA : bouteille en aluminium HDPE : flacon HDPE
<b>Données relatives aux analyses</b>		
Méthode de filtration	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/38">http://id.eaufrance.fr/cmm/38</a> code 38 Définition : Commémoratif prenant pour valeur le code Sandre de la méthode ayant permis de préparer la fraction à analyser  Exemple : code sandre méthode 279 ou 731 <a href="http://id.eaufrance.fr/met/731">http://id.eaufrance.fr/met/731</a>

Méthode d'extraction	Méthode d'extraction	
Solvants d'élution	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/39">http://id.eaufrance.fr/cmm/39</a> code 39  Définition : Ensemble des molécules chimiques employées en tant que solvant d'élution Format texte
Solvant de reprise	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/40">http://id.eaufrance.fr/cmm/40</a> code 40  Définition : Nature du solvant dans lequel l'échantillon est transféré à l'issue de l'ensemble de la procédure de préparation de l'échantillon en vue de son analyse instrumentale par les bio-essais Format texte
Facteur de concentration	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/41">http://id.eaufrance.fr/cmm/41</a> code 41  Définition : Rapport entre le volume de la prise d'essai de l'échantillon extrait et le volume final obtenu à l'issue de l'ensemble de la procédure de préparation de l'échantillon  Format numérique
Date de l'extraction	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/42">http://id.eaufrance.fr/cmm/42</a> code 42  Définition : Date à laquelle la méthode d'extraction est réalisée  Format AAAA-MM-JJ
Mode de conservation de l'extrait final	Commémoratif associé à ANALYSE	<a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/43">http://id.eaufrance.fr/cmm/43</a> code 43



		<p>Définition : Mode de conservation de l'extrait final</p> <p>Format texte</p>
Nom de la méthode	Méthode d'analyse	
Validité des témoins négatifs (blancs)	Commémoratif associé à ANALYSE	<p><a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/47">http://id.eaufrance.fr/cmm/47</a></p> <p>Code 47</p> <p>Métadonnée permettant d'indiquer que le(s) témoin(s) négatif(s) sont bien valide(s), confirmant ainsi la fiabilité d'une méthode d'analyse.</p> <p>Valeurs possibles : « 0 » : NON VALIDE « 1 » : VALIDE</p>
Validité des témoins positifs (EC50, facteur d'induction)	Commémoratif associé à ANALYSE	<p><a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/46">http://id.eaufrance.fr/cmm/46</a></p> <p>Code 46</p> <p>Métadonnée permettant d'indiquer que le(s) témoin(s) positif(s) relatifs à la détermination d'un paramètre donné sont bien valide(s), confirmant ainsi la fiabilité d'une méthode d'analyse.</p> <p>Valeurs possibles : « 0 » : NON VALIDE « 1 » : VALIDE</p>
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	<p><a href="http://id.eaufrance.fr/cmm/44">http://id.eaufrance.fr/cmm/44</a></p> <p>code 44</p> <p>Définition : Méthode de calcul ayant permis de déterminer la valeur de l'E2-EQ</p>
Paramètre mesuré	Code Sandre du paramètre	Le paramètre E2-EQ est codé 8512

Unité de mesure du résultat	Code Sandre de l'unité de mesure	<a href="http://id.eaufrance.fr/par/8512">http://id.eaufrance.fr/par/8512</a>  Exemple : ng/L (code 390) <a href="http://id.eaufrance.fr/urf/390">http://id.eaufrance.fr/urf/390</a>
-----------------------------	----------------------------------	---