

## Elaboration et intercalibration européenne d'un système d'évaluation diatomique de l'état écologique des très grands cours d'eau de France

### Development and European intercalibration of a diatomic evaluation system of french Large Rivers' ecological status.

François Delmas<sup>1</sup>, Julie Guéguen<sup>2</sup>, David Carayon<sup>3</sup>, Michel Coste<sup>4</sup>, Juliette Rosebery<sup>5</sup>

1 et 5 : Centre INRAE Aquitaine / UR EABX / Equipe ECOVEA (Écologie des COmmunautés VEgétales Aquatiques et impact des pressions multiples), 50, Avenue de Verdun, Gazinet, 33612 CESTAS Cedex - France. [francois.delmas@inrae.fr](mailto:francois.delmas@inrae.fr) [juliette.rosebery@inrae.fr](mailto:juliette.rosebery@inrae.fr)

2 : OFB / Unité Données et Appui Méthodologique (UDAM) / Site d'Auffargis-Saint-Benoist, BP 20 78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex - France [julie.gueguen@ofb.gouv.fr](mailto:julie.gueguen@ofb.gouv.fr)

3 : Centre INRAE Aquitaine / UR ETBX, 50 avenue de Verdun - Gazinet, F-33612 Cestas - France [david.carayon@inrae.fr](mailto:david.carayon@inrae.fr)

4 : Docteur Emérite en hydroécologie végétale (diatomées), 41 Allée de Maguiche, 33610 CESTAS - France [michelcoste24@gmail.com](mailto:michelcoste24@gmail.com)

## RÉSUMÉ

La Directive Communautaire sur l'Eau (2000/60 - JOCE du 23/10/2000) requiert l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau des Pays-Membres, par écart avec le niveau de référence adéquat. Un dispositif d'évaluation diatomique des cours d'eau de France a donc été officialisé en 2005, puis réactualisé - amélioré à plusieurs reprises (plus de données disponibles, prise en compte des résultats des exercices d'intercalibration européenne des méthodes nationales d'évaluation). Cependant, faute de sites de référence vraie sur ce type de cours d'eau, le dispositif d'évaluation 2015 ne permettait toujours pas d'évaluer judicieusement la catégorie des Très Grands Cours d'Eau, à bassin versant > 10 000 km<sup>2</sup>. De 2015 à 2018, une étude nationale prise en charge par Irstea sur financement AFB a permis d'élaborer un nouveau dispositif national d'évaluation des TGCE, qui a été testé et amendé en direct en participant à un 2ème exercice d'intercalibration européenne "Large Rivers" sous coordination conjointe Slovaquie - Autriche. La DCE-compatibilité de ce prototype a pu être testée et vérifiée au fur et à mesure, en fonction des résultats d'étape obtenus. Cette communication expose les démarches, analyses et résultats liés à la mise en place de ce nouveau dispositif national, officialisé via l'Arrêté Evaluation du 27-07-2018 et mis en application depuis début 2019.

## ABSTRACT

The Water Framework Directive (2000/60 - OJEC of 2000/10/23<sup>rd</sup>) requires the assessment of watercourses' ecological status in Member-States, by deviation from the appropriate reference level. Therefore, a system dedicated to the diatomic assessment of French rivers has been formalized in 2005, and then updated - improved several times (more data available, integration of the results of European intercalibration exercises comparing national assessment methods). However, due to the lack of true reference sites on this type of watercourse, the 2015 assessment system still did not allow a fair assessment of the "Large Rivers" European type, with an integrated catchment area > 10,000 km<sup>2</sup> at the monitoring station. From 2015 to 2018, a national study carried out by Irstea with AFB funding made it possible to develop a new national system for assessing Large Rivers that has been directly tested / amended by participating in a 2nd "Large Rivers" European intercalibration exercise, under Slovakia - Austria joint coordination. The WFD-compatibility of this prototype has been tested and verified gradually, according to the stage results obtained. This communication sets out the procedures, analyzes and results linked to the implementation of this new national system, made official via the French Evaluation Decree of 2018-07-27<sup>th</sup> and applied since the beginning of 2019.

## MOTS CLES

Evaluation de l'état écologique ; Evaluation diatomique ; IBD<sub>2007</sub> ; Intercalibration européenne "Large Rivers" ; Très grands cours d'eau de France.

## 1 INTRODUCTION :

La Directive Communautaire sur l'Eau (2000/60 - JOCE du 23/10/2000) demande l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau des Pays-Membres sous impact anthropique, par écart avec le niveau de référence adéquat pour l'ensemble naturel et pour le type d'hydrosystème considéré. A partir de 2005, la France a donc mis en place un dispositif officiel d'évaluation diatomique de ses cours d'eau. Celui-ci a été réactualisé - amélioré à plusieurs reprises par la suite, du fait de l'accroissement des jeux de données disponibles et de la prise en compte des résultats des exercices successifs d'intercalibration européenne, réalisés à partir des méthodes nationales d'évaluation des Pays-Membres participants.

Cependant, du fait qu'il ne reste plus de sites de référence vraie sur cette catégorie de cours d'eau, le dispositif d'évaluation des très grands cours d'eau, à bassin versant intégré > 10 000 km<sup>2</sup>. au site de surveillance, était plus difficile à mettre au point que ceux destinés à des cours d'eau de plus petite taille, et gagnait à pouvoir bénéficier d'une réflexion européenne commune conduisant à une vision collective du Bon Etat avant d'être mis en place. Le contenu de l'Arrêté Evaluation publié en 2015 ne permettait donc toujours pas d'évaluer correctement la catégorie des Très Grands Cours d'Eau.

Entre la fin 2015 et 2018, une étude nationale spécifique a été confiée à Irstea sur financement AFB, en vue d'élaborer un nouveau dispositif national permettant d'évaluer la catégorie des TGCE français de façon plus judicieuse. Dans le même temps, la France a pu participer à un 2<sup>ème</sup> exercice UE d'intercalibration européenne organisé dans le cadre du X-GIG "Large Rivers" et conduit sous coordination conjointe Slovaquie – Autriche, qui a procuré l'opportunité de tester plusieurs scénarios de calage et d'amender en direct le prototype de nouveau dispositif Français afin qu'il procure des résultats directement en accord avec ceux de l'exercice collectif.

## 2 METHODE :

L'étude nationale de mise au point de ce nouveau dispositif d'évaluation "TGCE" a été réalisée : 1) en recherchant la cohérence du nouveau dispositif proposé avec les biotypologies et grilles d'évaluation diatomiques déjà utilisées sur les cours d'eau plus petits ; et 2) en adaptant des niveaux de référence par défaut (LIRS) en bonne correspondance avec l'échelle de taille de ces cours d'eau, avec leur typologie naturelle (3 types nationaux différents), et avec la pratique européenne s'étant dégagée d'un 1<sup>er</sup> exercice d'intercalibration conduit dans le cadre du X-GIG "Large Rivers" (2011-12).

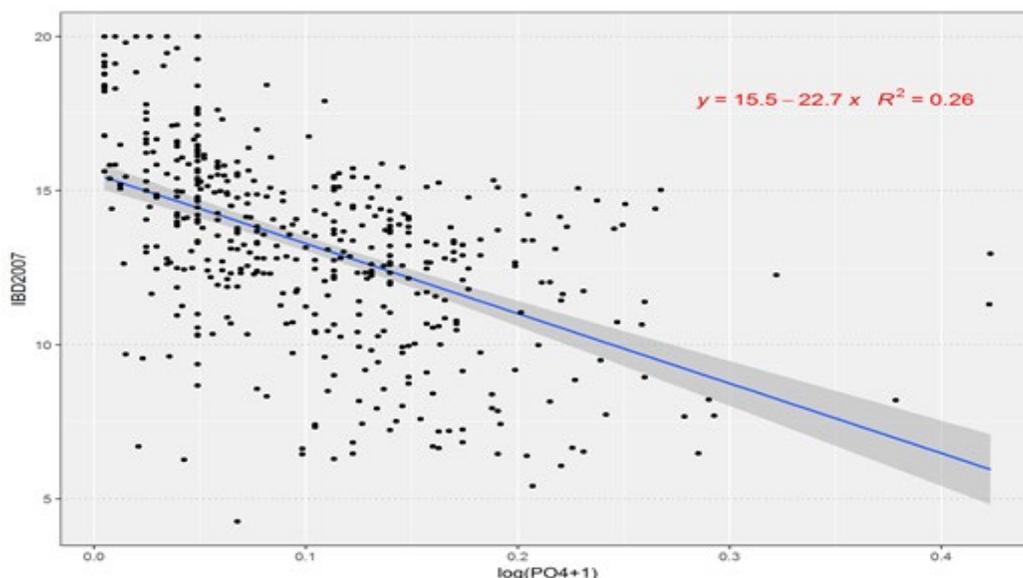
Les données utilisées pour sa réalisation, issues des réseaux de surveillance nationaux, couvraient une période 2007-2013 et devaient associer à chaque fois un relevé diatomique et les données de description de la qualité de l'eau correspondantes, afin de renseigner sur l'hydrochimie naturelle du cours d'eau et sur les 7 paramètres d'altération anthropique couverts par notre méthode indiciaire nationale, l'IBD<sub>2007</sub>.

Cette étude nationale s'est appuyée sur 645 relevés à l'échelle de taille >8000 km<sup>2</sup> (scénario d'étude pouvant présenter un intérêt pour le cadre national) et sur 525 relevés de cours d'eau >10 000 km<sup>2</sup> (seuil typologique européen d'entrée dans la catégorie "Large Rivers"). Le jeu de données national transmis pour la réalisation de l'exercice d'intercalibration comprenait une sélection de 221 relevés diatomiques accompagnés de descripteurs abiotiques d'hydrochimie générale et de 7 paramètres physicochimiques porteurs de gradients d'altération en lien avec les pressions anthropiques.

Avant de caler le niveau des grilles nationales d'évaluation par type de TGCE, il a fallu vérifier, à cette échelle de cours d'eau, la teneur des relations pression-impact entre les niveaux de paramètres physico-chimiques influencés par l'anthropisation et les réponses biologiques intégrées par les notes d'IBD. Par ailleurs, l'exercice Européen d'intercalibration étant centré sur l'unique gradient d'orthophosphates (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), il a aussi fallu faire état auprès de l'U.E. des performances de notre outil diatomique national vis-à-vis de ce paramètre, le plus influent sur l'eutrophisation des cours d'eau.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION :

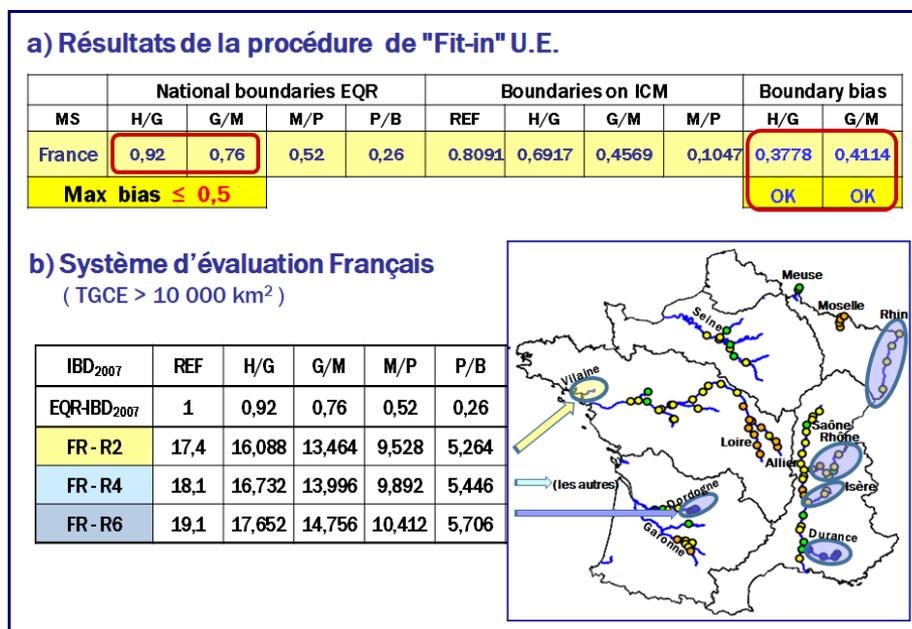
L'étude de la relation pression-impact entre teneurs en PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> et notes d'IBD, obtenue sur 525 relevés de TGCE, est présentée en **Figure 1**. Cette relation présente une moindre qualité par rapport à celle obtenue antérieurement sur les cours d'eau de France, toutes échelles de taille confondues ( $R^2 = 0,26$  au lieu de 0,45). Cependant, le gradient d'orthophosphates présent sur les cours d'eau de cette taille est nettement plus resserré (valeur max., exprimée en  $\log(\text{PO}_4+1) = 0,43$ , au lieu de 1,6 dans l'analyse tous cours d'eau confondus).



**Figure 1** : Relation pression-impact entre gradient de  $\text{PO}_4^{3-}$  et notes d'IBD (sur 525 relevés TGCE)

D'autre part, les autres Pays-Membres participants, qui ont rencontré la même difficulté, présentaient des relations pression-impact plus faibles que la France, le jeu de données de certains d'entre eux pouvant même ne porter que sur un seul fleuve (ex : le Danube), sans réel gradient interne.

Les TGCE Français sont évalués selon 3 grilles d'évaluation différentes selon leur typologie naturelle (**Figure 2**). Les limites des classes de qualité de ces grilles ont pu être testées et ajustées à plusieurs reprises dans le cadre de l'exercice collectif d'intercalibration. En vue de rentrer dans la bande d'intercomparaison acceptable, il a été décidé au final de procéder à une baisse identique des limites de classes de qualité en EQR pour les 3 catégories de TGCE par rapport aux cours d'eau plus petits (limite TBE-BE = 0,92 au lieu de 0,94, limite inférieure du Bon Etat = 0,76 au lieu de 0,78).



**Figure 2** : a) Résultats d'intercalibration pour la France. b) Système d'évaluation adopté selon les types de TGCE

#### 4 CONCLUSION :

Le rapport final d'intercalibration "Fit-in Large Rivers", qui contenait le calage du nouveau système d'évaluation des TGCE de France, a été accepté par l'Union Européenne en Février 2018. Ce nouveau dispositif a été intégré dans l'Arrêté Evaluation du 09-10-2018, pour officialisation et mise en application nationale dans nos réseaux de surveillance. Il permet désormais d'évaluer cette catégorie de cours d'eau de façon plus judicieuse et harmonisée avec les Pays-Membres voisins.