

Partenariat 2011 – Domaine 2.4 - Action 24



Indicateur ELFI : agrégation temporelle et incertitudes et état d'avancement de l'intercalibration européenne

Rapport final

Christine Delpech (Cemagref Bordeaux)

Mario Lepage (Cemagref Bordeaux)

date 30/03/2012

Contexte de programmation et de réalisation

La mise en œuvre de la DCE nécessite d'évaluer l'état de la communauté piscicole des masses d'eau de transition, par le développement de méthodologies d'échantillonnage et d'interprétation des résultats, permettant le classement de cette composante dans l'une des 5 classes de qualité.

Les états membres doivent intercaler les outils d'évaluation de façon à ce que les diagnostics fournis soient cohérents entre eux. Il faut donc trouver des convergences entre les résultats des méthodes pour que chaque outil procure une réponse équivalente.

En France il n'existe pas de site de référence pour les différents types d'eaux de transition, même historiquement. Cela nécessite donc une construction théorique par simulation. Une première tentative de modélisation par l'approche des modèles CART a été réalisée en 2008 pour prédire des présence/absence d'espèces ou de guildes dans certaines conditions décrivant les habitats physiques et leurs contextes de pressions anthropiques. Un deuxième essai de prédiction à partir des niveaux de pression a été réalisé en 2009. Ces premiers résultats sont encourageants et suggèrent qu'il est possible d'aller plus loin.

Les auteurs

Christine Delpech

Ingénieur d'études

christine.delpech@cemagref.fr

Cemagref Bordeaux

Mario Lepage

Ingénieur de recherche

mario.lepage@cemagref.fr

Cemagref Bordeaux

Les correspondants

Onema : Marie-Claude Ximenes, marie-claude.ximenes@onema.fr

Référence du document :

Cemagref : Mario Lepage, [cemagref, mario.lepage@cemagref.fr](mailto:mario.lepage@cemagref.fr)

Référence du document :

Droits d'usage :	<i>accès libre</i>
Couverture géographique :	<i>France et Europe</i>
Niveau géographique [un seul choix] :	<i>National</i>
Niveau de lecture [plusieurs choix possibles] :	<i>Professionnels, experts</i>
Nature de la ressource :	<i>Document</i>

**Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de
l'intercalibration européenne**

Rapport final
Christine Delpech, Mario Lepage

Sommaire

Résumé.....	4
Abstract.....	6
Synthèse pour l'action opérationnelle.....	8
Corps du document.....	11
Contexte.....	11
1 Partie 1 : Développement de l'indicateur poisson pour les eaux de transition françaises.....	12
1.1 Introduction.....	12
1.2 Récapitulatif des notes annuelles.....	13
1.3 Variabilité temporelle.....	15
1.4 Agrégation des différentes années d'échantillonnage.....	16
1.5 Calcul d'incertitudes autour de la note.....	19
1.6 Attribution d'un score par trait de chalut.....	25
1.7 Conclusion.....	26
1.8 Bibliographie.....	27
2 Partie 2 : Intercalibration européenne.....	29
2.1 Participation.....	29
2.2 Réunions.....	30
2.3 Méthodes intercalibrées.....	30
2.4 Réponses des méthodes aux pressions anthropiques.....	31
2.5 Résultats de l'intercalibration.....	32
2.6 Conclusion.....	34
2.7 Bibliographie.....	35

**Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de
l'intercalibration européenne**
Christine Delpech, Mario Lepage

Résumé

RÉSUMÉ

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau nécessite d'évaluer l'état des communautés de poissons des masses d'eau de transition. Une méthodologie a été développée afin de créer un indicateur poisson capable de qualifier l'état écologique des masses d'eau de transition françaises. Le choix des métriques constituant l'indicateur est basé sur un travail rigoureux de modélisation et d'interprétation de la réponse induite par une pression d'origine anthropique sur chacune de ces métriques.

Les travaux précédents ont permis d'identifier et de valider sept métriques significativement impactées par un indice de pression pour constituer l'indicateur poisson ELFI dans les estuaires français (Delpech *et al.*, 2011)

- densité totale de poisson,
- densité de poissons diadromes,
- densité de juvéniles marins (dans les zones méso. et polyhalines),
- densité de poissons d'eau douce (dans les zones oligohalines),
- densité d'espèces résidentes,
- densité de poissons benthiques,
- richesse taxonomique.

Cette année des travaux ont été menés sur l'agrégation pluriannuelle afin de fournir un diagnostic sur l'ensemble de la période analysée. De plus, à l'aide d'une méthode basée sur du bootstrap (rééchantillonnage), des valeurs d'incertitudes autour du diagnostic fourni par la note de l'indicateur ELFI ont été définies en calculant des probabilités de chances/risques pour chaque classe de qualité.

Au niveau de l'intercalibration européenne, les travaux en GIG NEA ont été terminés et validés par le groupe ECOSTAT. Ces travaux d'harmonisation des seuils entre les classes High/Good puis entre les classes Good/Moderate ont permis de maintenir les seuils déjà établis au niveau national. Les travaux d'intercalibration n'apportent donc aucune modification de nos seuils et par conséquent des classement déjà établis.

Pour le GIG MED, les travaux dans les lagunes de transition sont encore en cours dans tous les Etats Membres et aucun résultat n'a été proposé à l'intercalibration.

MOTS CLÉS (THÉMATIQUE ET GÉOGRAPHIQUE)

indicateur poisson, état écologique, relation pression-impact, estuaires, lagunes, intercalibration européenne.

**Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de
l'intercalibration européenne**
Christine Delpech, Mario Lepage

Abstract

ABSTRACT

The implementation of the Water Framework Directive requires an assessment of the status of fish communities in transitional water bodies. A methodology was developed to create a fish index able to describe the ecological status of French transitional water bodies. The choice of the metrics is based on a rigorous modelling and interpretation of the response induced by anthropogenic pressure on each of these metrics.

Seven metrics, significantly impacted by pressure index, were previously identified and validated to constitute the fish index ELFI in French estuaries:

- total density,
- density of diadromous species,
- density of marine juveniles (for meso. et polyhaline zones),
- density of freshwater species (for oligohaline zones),
- density of resident species,
- density of benthic species,
- taxonomic richness.

The present document details the analyses done to aggregate the ELFI notes so as to provide a diagnosis throughout the period studied. Moreover, a method based on bootstraps has been used to calculate probabilities for each quality classes and to provide values of uncertainty.

The intercalibration of the fish methods was finished in due time and this work was validated by the ECOSTAT group. The harmonization work that was carried out for the High/Good and Good/Moderate boundaries enabled to maintain the national boundaries without any change and thus to maintain the ecological assessment already done.

For the MED GIG, no results were propose to the intercalibration process as the work is still in progress in the mediterranean lagoons for all Member States

KEYWORDS (THEMATIC AND GEOGRAPHICAL AREA)

ELFI fish index, ecological status, pressure-impact relationship, estuaries, lagoons, European intercalibration

Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de l'intercalibration européenne
Christine Delpech, Mario Lepage

Synthèse pour l'action opérationnelle

Contexte

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE - Directive 2000/60/EC) nécessite d'évaluer l'état des communautés de poissons des masses d'eau de transition, par le développement de méthodologies d'échantillonnage et d'interprétation des résultats, permettant le classement de cette composante dans l'une des 5 classes de qualité. Une méthodologie a été développée afin de créer un indicateur « poisson » capable de qualifier l'état écologique des masses d'eau de transition françaises (Lepage *et al.*, 2007; Courrat *et al.*, 2009; Girardin *et al.*, 2009; Delpech *et al.*, 2010a). Cet indicateur est composé de plusieurs descripteurs du peuplement (métriques), permettant ainsi de caractériser divers aspects des peuplements de poissons. De plus, cet outil prend en compte à la fois les caractéristiques physiques des masses d'eau et les pressions anthropiques qui s'exercent sur ces milieux. Le choix des métriques constituant l'indicateur est basé sur un travail rigoureux de modélisation et d'interprétation de la réponse induite par une pression d'origine anthropique sur chacune de ces métriques.

Les travaux précédents ont permis d'identifier et de valider 7 métriques significativement impactées par un indice de pression pour constituer l'indicateur poisson ELFI dans les estuaires français (Delpech *et al.*, 2011) :

- densité totale de poisson (DT),
- densité de poissons diadromes (DDIA),
- densité de juvéniles marins (zones méso. et polyhalines) (DMJ),
- densité de poissons d'eau douce (zones oligohalines) (DFW),
- densité d'espèces résidentes (DER),
- densité de poissons benthiques (DB),
- richesse taxonomique (RT/lnS).

Les seuils des métriques ainsi que les EQRs (Ecological Quality Ratio), limites entre les classes de qualité, ont été validés fin 2010 pour le plan de gestion 2009-2014 (Delpech *et al.*, 2011).

Dans le présent document, des travaux ont été menés sur l'agrégation pluriannuelle afin de fournir un diagnostic sur l'ensemble de la période analysée. De plus, à l'aide d'une méthode basée sur du bootstrap (rééchantillonnage), des valeurs d'incertitudes autour du diagnostic fourni par la note de l'indicateur ELFI ont été définies en calculant des probabilités de chances/risques pour chaque classe de qualité.

Agrégation temporelle

L'agrégation temporelle des indicateurs est une question primordiale pour fournir le diagnostic final au terme des trois années de suivi. Jusqu'à présent les notes fournies étaient calculées par année. Désormais pour certaines masses d'eau, plusieurs années de suivi ont été réalisées ce qui nous permet d'aborder cette question de l'agrégation temporelle des résultats de l'indicateur ELFI. Deux méthodes ont été testées. La méthode retenue consiste à moyenniser des notes obtenues annuellement.

Incertitude

La méthode utilisée pour calculer les incertitudes est basée sur un rééchantillonnage dans un jeu de données simulées à partir du jeu de données réel et en utilisant les paramètres des modèles pression-impact. Ainsi, 1000 jeux de données virtuelles ont permis de calculer 1000 valeurs de l'indicateur ELFI pour chaque masse d'eau. Des calculs de probabilité ont été réalisés afin d'obtenir les probabilités qu'ont les masses d'eau de se trouver dans chacune des 5 classes de qualité.

Les analyses de l'incertitude autour de la note ELFI permettent en général de confirmer le diagnostic fourni par la note seule. Ces analyses permettent également de nuancer le diagnostic en incluant certaines probabilités de se situer dans les classes de qualité adjacentes. Ces résultats montrent la fiabilité de l'indicateur ELFI car souvent une seule classe de qualité prédomine. Les masses d'eau pour lesquelles deux classes de qualité ont des niveaux de probabilités assez proches sont des masses d'eau pour lesquelles la note ELFI est située en limite de classe. L'incertitude ne porte jamais sur plus de deux classes (les probabilités des troisièmes classes de qualité sont extrêmement faibles).

L'établissement d'une notion d'incertitude sera dorénavant primordiale afin de mieux comprendre la variabilité existant autour de la note ELFI seule, ainsi que de nuancer ou d'ajuster le diagnostic.

Intercalibration européenne

L'intercalibration européenne des méthodes d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau a pris fin en décembre 2011. A cette date, toutes les méthodes doivent être intercalibrées pour être prise en compte officiellement dans l'état des lieux devant être rapporté en 2013.

Huit Etats Membres ont participé à l'intercalibration des outils de classification portant sur les poissons dans les eaux de transition et 7 méthodes ont été intercalibrées, le Royaume Uni et la République d'Irlande ayant opté pour la même méthode.

Toutes les méthodes ont montré une bonne relation entre les pressions anthropiques et les valeurs obtenues par les indices poissons et ces relations sont hautement significatives.

Les résultats de l'harmonisation des seuils de classes de qualité (Très bon/Bon et Bon/Moyen) permettent de conserver les seuils nationaux pour l'indicateur français ELFI.

Ces résultats ont été validés par le groupe ECOSTAT lors de la dernière réunion de validation.

Conclusion

Plusieurs analyses de sensibilité et d'étude de variabilité ont été conduites en 2011. Ces différentes analyses montrent une bonne cohérence entre les travaux menés les années antérieures en ce qui concerne les relations entre les pressions et les EQR quelque soit l'année de données biologiques prise en compte. Il a également été confirmé que la moyenne des scores de 3 années successives était certainement le meilleur compromis pour obtenir une évaluation qui ne soit pas trop perturbée par des événements exceptionnels survenus une saison donnée. La réponse aux pressions s'en trouve même légèrement améliorée par rapport aux résultats annuelles.

Les travaux conduits sur l'estimation de l'incertitude ont beaucoup progressé et nous pouvons maintenant assortir les scores attribués aux masses d'eau d'une probabilité d'appartenance à une classe de qualité. Pour autant le sujet n'est probablement pas encore clos car ces résultats doivent être discutés et validés par nos pairs. La publication de la méthode et des résultats est en cours dans *Ecological Indicators*. Une validation de l'article soumis nous renforcerait dans cette voie.

Pour l'intercalibration de l'élément de qualité poisson dans les eaux de transition du GIG NEA Les travaux ont été présentés au groupe ECOSTAT et validés en séance. Les seuils proposés pour l'indicateur français sont maintenus sans modifications. L'indicateur ELFI est donc validé et intercalibré et sera intégré dans le rapport final de l'intercalibration européenne. La phase suivante est la soumission à des experts externes du rapport final pour validation.

Pour le GIG MED, les travaux ne sont pas terminés et n'ont pas été présentés pour l'intercalibration. Ces travaux se poursuivront en 2012.

Pour en savoir plus :

Delpech, C., Drouineau, H., Lepage, M., 2011. Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de l'intercalibration européenne. Convention de partenariat ONEMA-Cemagref 2010 : 98p.

mario.lepage@irstea.fr

**Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de
l'intercalibration européenne**
Christine Delpech, Mario Lepage

Corps du document

Contexte

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE - Directive 2000/60/EC) nécessite d'évaluer l'état des communautés piscicoles des masses d'eau de transition, par le développement de méthodologies d'échantillonnage et d'interprétation des résultats, permettant le classement de cette composante sur une échelle de 5 classes de qualité. Une méthodologie a été développée afin de créer un indicateur « poisson » capable de qualifier l'état écologique des masses d'eau de transition françaises (Lepage *et al.*, 2007; Courrat *et al.*, 2009; Girardin *et al.*, 2009; Delpech *et al.*, 2010a). Cet indicateur est composé de plusieurs descripteurs du peuplement (métriques), permettant ainsi de caractériser divers aspects des peuplements de poissons. De plus, cet outil prend en compte à la fois les caractéristiques physiques des masses d'eau et les pressions anthropiques qui s'exercent sur ces milieux. Le choix des métriques constituant l'indicateur est basé sur un travail rigoureux de modélisation et d'interprétation de la réponse induite par une pression d'origine anthropique sur chacune de ces métriques.

Dans ce rapport, nous présenterons la continuité des travaux menés en 2010 concernant, d'une part, le développement de ELFI, l'indicateur poisson dans les eaux de transition françaises et d'autre part, l'intercalibration européenne de ces outils de diagnostic.

1 Partie 1 : Développement de l'indicateur poisson pour les eaux de transition françaises.

1.1 Introduction

Les travaux précédents ont permis d'identifier et de valider 7 métriques significativement impactées par un indice de pression pour constituer l'indicateur poisson ELFI dans les estuaires français (Delpech *et al.*, 2011) :

- densité totale de poisson (DT),
- densité de poissons diadromes (DDIA),
- densité de juvéniles marins (zones méso. et polyhalines) (DMJ),
- densité de poissons d'eau douce (zones oligohalines) (DFW),
- densité d'espèces résidentes (DER),
- densité de poissons benthiques (DB),
- richesse taxonomique (RT/lnS).

Dans le chapitre qui suit, nous allons décrire les travaux menés cette année sur l'indicateur poisson ELFI en estuaires.

Tout d'abord, après un récapitulatif des notes obtenues pour chaque année de 2005 à 2010, nous allons présenter l'analyse menée sur l'ensemble de la période afin d'étudier la variabilité inter-annuelle.

Puis, des travaux ont été menés sur l'agrégation pluriannuelle afin de fournir un diagnostic sur l'ensemble de la période analysée.

Enfin, à l'aide d'une méthode basée sur du bootstrap (rééchantillonnage), nous avons pu définir des valeurs d'incertitudes autour du diagnostic fourni par la note de l'indicateur ELFI en calculant des probabilités de chances/risques pour chaque classe de qualité.

Dans un dernier temps, une méthode alternative (non retenue dans ELFI) pour l'attribution des scores a été étudiée.

1.2 Récapitulatif des notes annuelles

Les seuils des métriques ont été validés fin 2010 pour le plan de gestion 2009-2014 (Delpech *et al.*, 2011). Le détail des notes basées sur ces seuils est décrit dans le Tableau 1.1 pour la période 2005-2010. Les notes sont très variables selon les masses d'eau, elles varient de 0,04 pour la Gironde aval en 2005, la Bidassoa et la Seine amont en 2010 à 1 pour le fond de Baie du Mont Saint Michel en 2006 et la Vilaine en 2009.

Les EQRs (Ecological Quality Ratio), limites entre les classes de qualité, sont :

- très bon état : [0,90 – 1]
- bon état : [0,68 – 0,90[
- état moyen : [0,45 – 0,68[
- état médiocre : [0,23 – 0,45[
- mauvais état : [0 – 0,23[

Nous obtenons ainsi :

- 9 couples masse d'eau/année classés en très bon état
- 14 couples masse d'eau/année classés en bon état
- 24 couples masse d'eau/année classés en état moyen
- 17 couples masse d'eau/année classés en état médiocre
- 12 couples masse d'eau/année classés en mauvais état

Tableau 1.1: Récapitulatif des notes par métrique et notes ELFI.

Masse d'eau	Année	DDIA	DMJ	DFW	DB	DT	DER	RT	ELFI
Aber_Wrach	2007	0	0,5	-	0,75	0,5	0,5	0,5	0,46
Adour_amont	2009	0,75	-	1	0	0	0	0,5	0,38
Adour_amont	2010	0,63	-	0,25	0,25	0,25	0	0,5	0,31
Adour_aval	2005	0,25	0,25	0,25	0,08	0,08	0	0,17	0,15
Adour_aval	2006	0	0,5	-	0	0	0	0	0,08
Adour_aval	2009	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,2	0,5	0,41
Adour_aval	2010	0,67	0,56	0,5	0,13	0,13	0	0,08	0,30
Aulne	2007	0,38	0,63	-	0,75	0,75	0,75	0,25	0,59
Authie	2006	0,75	1	-	0,5	0,88	0,5	0,5	0,69
Aven	2007	0,5	0,75	-	1	1	1	1	0,88
Baie_des_Veys	2006	0,88	0,88	-	0,75	0,5	0,5	0,5	0,67
Baie_des_Veys	2010	0,88	1	-	1	0,75	0,75	1	0,90
Belon	2007	0,5	0,75	-	1	1	1	1	0,88
Bidassoa	2005	0	0,38	-	0,5	0,25	0,5	0	0,27
Bidassoa	2006	0,75	0,25	-	0,5	0,25	0	0	0,29
Bidassoa	2009	0,5	0,38	0	0,5	0,33	0,83	0,5	0,43
Bidassoa	2010	0	0,25	-	0	0	0	0	0,04
Blavet	2007	0,75	0,63	-	0,63	0,5	0,75	0,25	0,59
Blavet	2009	0,88	0,94	-	0,88	0,69	0,88	0,88	0,86
Blavet	2010	0,88	1	-	1	1	0,88	1	0,96
Canche	2006	0,88	1	-	0,63	0,75	0,5	0,75	0,75
Charente	2005	0,33	0,88	0	0,25	0,83	0,67	0,67	0,52
Charente	2009	0,46	0,94	0	0,79	0,83	0,83	0,83	0,67
Charente	2010	0,67	0,94	0,25	0,88	0,83	0,83	0,67	0,72
Dordogne_fluvial	2008	0,5	-	0	1	1	1	0,5	0,67
Dordogne_fluvial	2009	0,5	-	0,25	0,38	0,25	0,5	0,25	0,36
Dordogne_fluvial	2010	0,5	-	0,25	0,88	0,75	1	0,5	0,65

Elorn	2007	1	0,75	-	1	1	1	1	0,96
Fond_de_baie_du_Mont_Saint_Michel	2006	1	1	1	1	1	1	1	1,00
Fond_de_baie_du_Mont_Saint_Michel	2010	1	0,75	-	1	1	1	1	0,96
Garonne_fluvial_amont	2009	0,38	-	0,25	0,38	0,38	0,5	0,25	0,36
Garonne_fluvial_amont	2010	0,13	-	0	0,75	0,5	1	0,25	0,44
Garonne_fluvial_aval	2006	0,5	-	1	1	1	1	1	0,92
Gironde_amont	2005	0,13	0	0	0,13	0	0,5	0,25	0,14
Gironde_aval	2005	0	0	-	0	0	0,25	0	0,04
Gironde_aval	2009	0	0,5	-	0,5	0,38	0,5	0,5	0,4
Gironde_aval	2010	0	0,25	-	0,63	0,5	0,75	0,5	0,44
Gironde_centrale	2005	0,13	0,13	-	0,06	0,13	0,38	0,25	0,18
Gironde_centrale	2009	0,25	0,25	-	0,13	0	0,25	0,25	0,19
Gironde_centrale	2010	0,25	0,13	-	0,25	0,25	0,5	0	0,23
Goyen	2007	0,5	0,5	-	0,63	0,75	0,75	0,75	0,65
Grand_Rhône	2006	0,38	-	0,5	0	0,38	0,5	0,25	0,34
Grand_Rhône	2010	0	0	-	0,5	0,25	0,5	0	0,21
Laïta	2007	1	0,63	-	0,75	0,75	0,75	0,75	0,77
Laïta	2009	0,79	0,44	0	0,63	0,58	0,33	0,75	0,5
Laïta	2010	0,96	0,63	0	0,92	0,92	0,75	0,83	0,72
Loire	2006	0,9	0,88	1	0,65	0,75	0,3	0,6	0,73
Loire	2009	0,75	1	0,25	0,38	0,5	0,25	0,42	0,51
Loire	2010	0,5	0,81	0,5	0,42	0,54	0	0,67	0,49
Morlaix	2007	0,25	0,63	-	0,63	0,38	0,5	0,5	0,48
Morlaix	2009	0,63	0,63	-	0,75	0,63	0,75	1	0,73
Morlaix	2010	0,25	0,63	-	0,63	0,5	0,75	0,75	0,59
Odet	2007	0,5	0,5	-	0,25	0	0	0	0,21
Orne	2006	0,94	0,88	0	0,81	0,81	0,63	0,75	0,69
Orne	2010	0,75	0,63	-	0,63	0,5	0,5	0,75	0,63
Pont_l'Abbé	2007	0,75	0,5	-	0,75	0,5	1	0,5	0,67
Rhône_Extérieure	2010	0	0,75	-	1	1	1	1	0,79
Risle	2006	0,75	-	0,75	0,63	0,5	0,5	0,75	0,65
Risle	2010	1	-	0,75	0,75	0,5	0,25	0,5	0,63
Scorff	2007	1	0,63	-	0,88	0,75	0,75	0	0,67
Seine_amont	2010	0	-	0,25	0	0	0	0	0,04
Seine_aval	2006	0,88	0,88	-	0,38	0,63	0	1	0,63
Seine_aval	2010	0,7	0,38	0	0,4	0,3	0,4	0,5	0,38
Seine_central	2010	0,38	-	0	0	0	0	0	0,06
Seudre	2005	0,13	0,25	-	0,38	0,25	0,5	0	0,25
Seudre	2009	0	0,5	-	0,63	0,63	0,5	0,5	0,46
Seudre	2010	0,13	0,63	-	0,5	0,5	0,75	0,5	0,50
Sèvre_Niortaise	2007	0,83	0,88	1	0,5	0,83	0,5	0,67	0,74
Sèvre_Niortaise	2009	0,58	0,88	1	0,5	0,75	0,17	0,5	0,63
Sèvre_Niortaise	2010	0,63	1	-	0,63	0,75	0	0,5	0,59
Somme	2006	0,17	0,92	-	0,25	0,42	0,17	0	0,32
Somme	2009	0,63	1	-	1	1	1	1	0,94
Trieux	2007	0,25	0,5	-	0,13	0	0	0	0,15
Vilaine	2007	0,75	0,88	-	0,63	0,88	1	1	0,86
Vilaine	2009	1	1	-	1	1	1	1	1,00
Vilaine	2010	1	1	-	0,88	1	0,5	1	0,90

1.3 Variabilité temporelle

En 2010, les masses d'eau suivies par le Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) ont été échantillonnées dans les districts Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Seine-Normandie. Cela correspond à la seconde des 3 années de suivi pour les districts Adour-Garonne et Loire-Bretagne et à la première année pour le district Seine-Normandie (les échantillonnages n'ayant pas débuté en 2009 comme prévu). L'apport de telles données supplémentaires est très important afin de mieux prendre en compte la variabilité inter-annuelle qui peut être relativement forte en milieu estuarien (Elliott et Quintino, 2007). Ainsi dans ce paragraphe, nous étudierons la variabilité temporelle des notes de l'indicateur ELFI.

Afin de vérifier la cohérence des notes d'une année sur l'autre, 3 régressions ont été réalisées : une pour la période 2005-2007, une autre pour l'année 2009 et une dernière pour l'année 2010 (Figure 1).

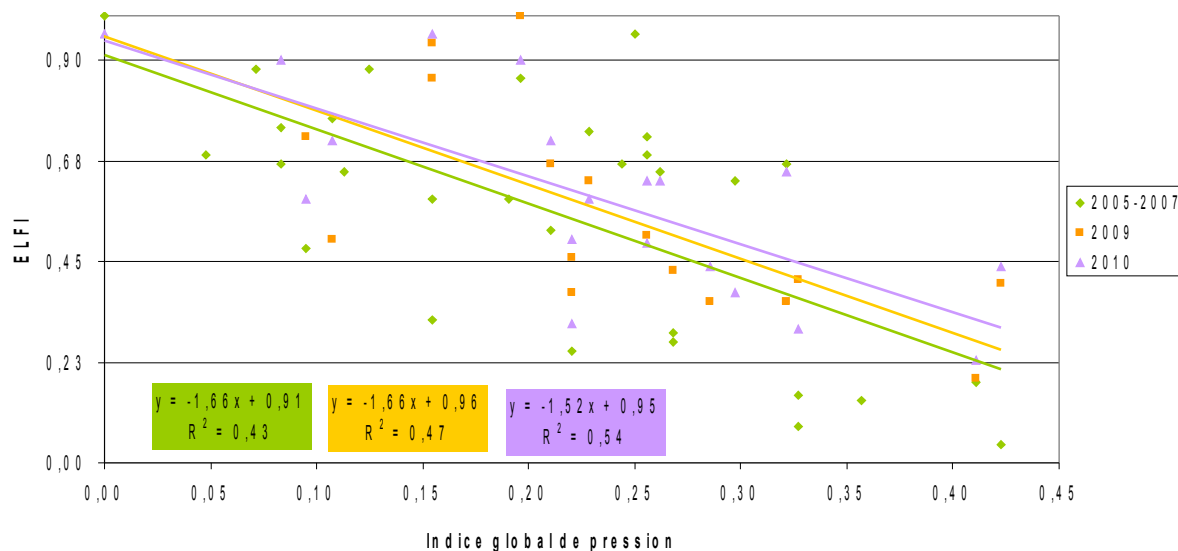


Figure 1: Régressions linéaires entre les notes de l'indicateur ELFI en estuaires selon les années considérées et l'indice global de pression.

Les équations des trois régressions montrent qu'une variabilité inter-annuelle existe. Entre la période 2005-2007 et l'année 2009, la pente de la régression est identique, les notes suivent une même tendance. Cependant, l'ordonnée à l'origine (la jonction avec le niveau zéro de pression) est supérieure en 2009, les notes sont donc globalement plus hautes en 2009 par rapport à la période 2005-2007. En 2010, la pente de la droite diminue légèrement mais le coefficient de détermination augmente ; cela signifie d'une part, que l'écart entre les notes les plus basses et les notes les plus hautes est moins grand, et d'autre part que la variabilité des notes le long du gradient de pression est plus faible. Néanmoins, les écarts entre ces trois droites de régression sont relativement faibles, ce qui montre la consistance de l'indicateur ELFI le long de la période 2005-2010.

Pour rappel, les seuils des métriques ont été calibrés avec les échantillons récoltés de 2005 à 2009. Les échantillons de l'année 2010 n'ont pas été utilisés pour définir les seuils des métriques. Cependant, la plupart des notes de 2010 se confondent avec le nuage de points des notes des années précédentes. Seules les notes obtenues pour la Seine centrale et la Bidassoa sont relativement faibles par rapport au niveau de pression s'exerçant sur ces masses d'eau. Néanmoins, ces notes sont cohérentes en raison de la très faible quantité de poissons capturés en 2010 sur ces deux masses d'eau.

1.4 Agrégation des différentes années d'échantillonnage

L'agrégation temporelle des indicateurs est une question primordiale pour fournir le diagnostic final au terme des trois années de suivi. Jusqu'à présent les notes fournies étaient calculées par année. Désormais pour certaines masses d'eau, plusieurs années de suivi ont été réalisées ce qui nous permet d'aborder cette question de l'agrégation temporelle des résultats de l'indicateur ELFI. Étant donné la méthode de calcul de l'indicateur ELFI, deux méthodes d'agrégation temporelle sont envisageables :

- (1) une moyenne des notes ELFI calculées pour chaque année disponible
- (2) un calcul d'une seule note ELFI sur le jeu de données complet sans faire de distinction des différentes années.

La première méthode est rapide à obtenir par rapport au travail déjà effectué. En effet, nous disposons déjà des notes par année et cette première méthode d'agrégation consiste à faire une moyenne des notes annuelles disponibles pour chaque masse d'eau.

La deuxième méthode nécessite plus de travail car il a fallu refaire la série de calcul permettant d'obtenir l'indicateur ELFI; c'est-à-dire recalculer les métriques pour chaque saison et zone haline, les comparer aux seuils pour obtenir des scores et agglomérer ces scores. Ceci a été réalisé pour chacune des masses d'eau en prenant en compte tous les échantillons sans distinguer les années, contrairement à la méthode précédente où les métriques et l'indicateur étaient calculés pour chaque couple masse d'eau – année.

Lorsqu'au moins deux années de données étaient disponibles, les notes inter-annuelles ont été calculées selon ces deux méthodes puis comparées à l'indice global de pression grâce à une régression linéaire (Figure 2).

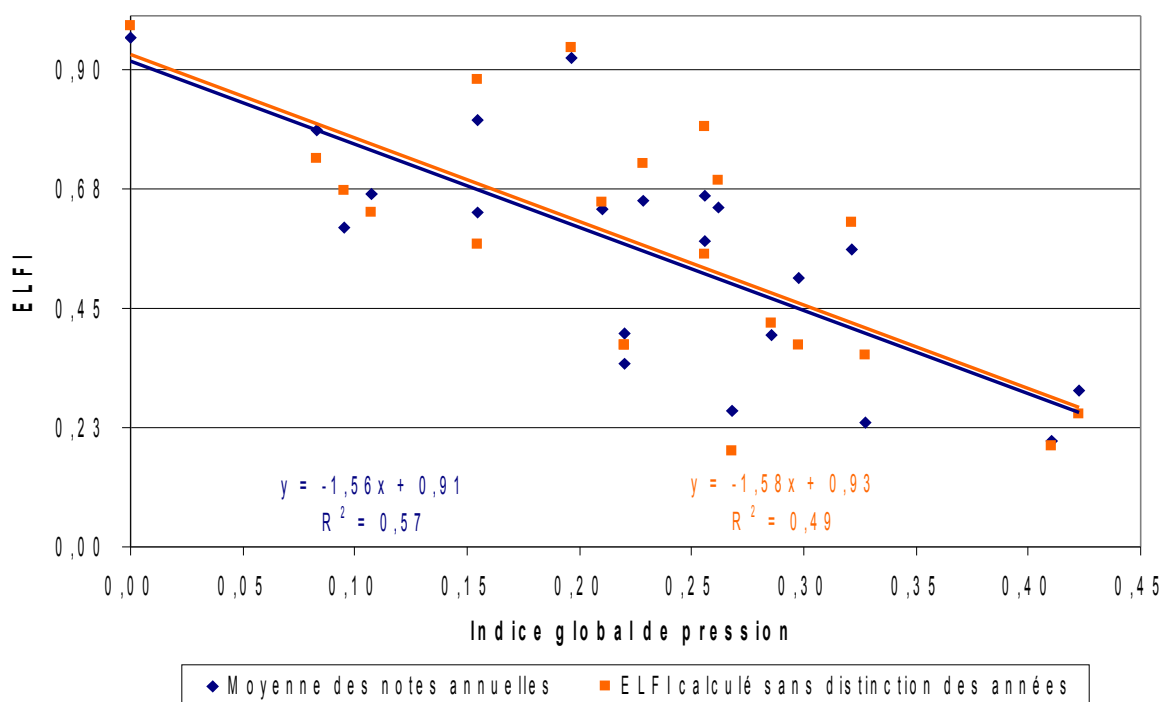


Figure 2: Relation entre indicateur ELFI sur la période 2005-2010 et indice global de pression selon que l'indicateur pluriannuel soit obtenu par une moyenne des notes annuelles (losange bleu) ou en combinant tous les échantillons sans distinguer les années (carré orange).

On observe pour chaque masse d'eau une légère variation de la note obtenue. Pour 13 des 22 masses d'eau concernées par cette agrégation temporelle, la note est plus forte lorsque ELFI est calculé sur les données mélangées sans distinguer les années. Pour les 9 autres masses d'eau, la note est plus forte lorsque ELFI est calculé en moyennant les notes obtenues annuellement. Cependant, ces variations restent faibles, en moyenne elles sont égales à 0,06 ce qui correspond environ à un quart de classe. Par conséquent, nous pouvons obtenir un changement de classe dans certains cas où la note inter-annuelle se situe à proximité d'une limite de classe. Au niveau des deux régressions linéaires obtenues, les droites sont presque superposables (Figure 2). Cependant, le coefficient de détermination est supérieur pour les notes calculées à partir de la moyenne de notes annuelles ($R^2=0,57$) par rapport à celles obtenues à partir du jeu de données complet ($R^2=0,49$). Les notes sont moins dispersées avec la première méthode de calcul des notes inter-annuelles, nous choisissons donc de conserver cette méthode de calcul.

Les notes ELFI inter-annuelles sont dorénavant calculées en moyennant les notes ELFI obtenues annuellement (Tableau 1.2).

Tableau 1.2: Notes annuelles et notes moyennées sur la période 2005-2010.

Masse d'eau	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005-2010
Aber_Wrach			0,46				0,46
Adour_amont					0,38	0,31	0,35
Adour_aval	0,15	0,08			0,41	0,30	0,24
Aulne			0,59				0,59
Authie		0,69					0,69
Aven			0,88				0,88
Baie_des_Veys		0,67				0,90	0,79
Belon			0,88				0,88
Bidassoa	0,27	0,29			0,43	0,04	0,26
Blavet			0,59		0,86	0,96	0,80
Canche		0,75					0,75
Charente	0,52				0,67	0,72	0,64
Dordogne_fluvial				0,67	0,36	0,65	0,56
Elorn			0,96				0,96
Fond_de_baie_du_Mont_Saint_Michel		1,00				0,96	0,98
Garonne_fluvial_amont					0,36	0,44	0,40
Garonne_fluvial_aval		0,92					0,92
Gironde_amont	0,14						0,14
Gironde_aval	0,04				0,40	0,44	0,29
Gironde_centrale	0,18				0,19	0,23	0,20
Goyen			0,65				0,65
Grand_Rhône		0,34				0,21	0,28
Laïta			0,77		0,50	0,72	0,66
Loire		0,73			0,51	0,49	0,58
Morlaix			0,48		0,73	0,59	0,60
Odet			0,21				0,21
Orne		0,69				0,63	0,66
Pont_lAbbé			0,67				0,67
Rhône_Externe						0,79	0,79
Risle		0,65				0,63	0,64
Scorff			0,67				0,67
Seine_amont						0,04	0,04
Seine_aval		0,63				0,38	0,51
Seine_central						0,06	0,06
Seudre	0,25				0,46	0,50	0,40
Sèvre_Niortaise			0,74		0,63	0,59	0,65
Somme		0,32			0,94		0,63
Trieux			0,15				0,15
Vilaine			0,86		1,00	0,90	0,92

1.5 Calcul d'incertitudes autour de la note

Afin de calculer une incertitude autour de la note ELFI, une méthode a été développée l'an dernier pour les lagunes méditerranéenne (Delpech *et al.*, 2010b). Celle-ci consiste à un rééchantillonnage réalisé sur des données simulées. Classiquement, les méthodes de rééchantillonnage consistent à une série de tirages aléatoires d'une partie des données afin d'avoir une idée de la variabilité du diagnostic en fonction des données que l'on prend en compte. Cependant, dans notre cas, nous n'avons qu'entre 6 et 20 échantillons par saison et zone haline, donc les possibilités de rééchantillonner sont faibles. La méthode développée sur les lagunes permet de palier ce problème en simulant des données et en augmentant le nombre de possibilités pour le rééchantillonnage. Chaque donnée obtenue pour une saison et une zone haline particulière permet d'obtenir virtuellement une observation pour les autres combinaisons de saison et zone haline grâce aux paramètres des modèles pression-impact. A partir d'un histogramme de ces observations, une densité de probabilité est ajustée à l'aide d'une estimation par noyau (kernel density estimation). Des données sont alors simulées dans ces densités de probabilité, permettant de recréer des jeux observations virtuelles (nous choisissons d'en créer 1000 par masse d'eau) présentant la même structure que le jeu de données initial. L'indicateur ELFI est ensuite calculé sur ces jeux de données virtuelles, conduisant ainsi à l'obtention de 1000 notes.

Une des limites à cette méthode est qu'elle n'est utilisable qu'avec des modèles de type gaussien, ce qui est le cas pour les métriques densité de poissons benthiques, densité totale de poissons, densité de poissons résidents et richesse taxonomique. Pour les trois autres métriques modélisées selon des modèles de type delta (densité de poissons diadromes, densité de juvéniles marins, densité de poissons d'eau douce), cette méthode n'est donc pas applicable. Par conséquent, la méthode de rééchantillonnage est appliquée aux 4 métriques « gaussiennes » ce qui aboutit à l'obtention de 1000 notes pour chaque métrique et pour les trois autres métriques, c'est la note sans rééchantillonnage qui est utilisée à chaque fois. L'indicateur ELFI est calculé en moyennant les notes des 7 métriques.

A la fin de cette opération, nous obtenons donc 1000 valeurs de l'indicateur ELFI pour chaque couple masse d'eau – année. Afin d'analyser les incertitudes obtenues sur la période 2005-2010, la même procédure que celle effectuée sur l'indicateur ELFI pour agréger les années est réalisée : les notes annuelles sont moyennées entre elles de façon à obtenir 1000 notes sur la période 2005-2010.

Il est alors possible de représenter ces résultats sous forme de boîtes à moustaches (boxplots) afin de voir la variabilité des notes obtenues (Figure 3). Pour la plupart des masses d'eau, les notes s'étalent sur 2 classes de qualité. Pour certaines masses d'eau (Aber Wrac'h, Aulne et Pont l'Abbé), les notes s'étalent sur 3 classes alors que pour d'autres, la variabilité des notes reste dans les limites d'une seule classe (par exemple pour le fond de baie du Mont St Michel et la Seine amont et centrale).

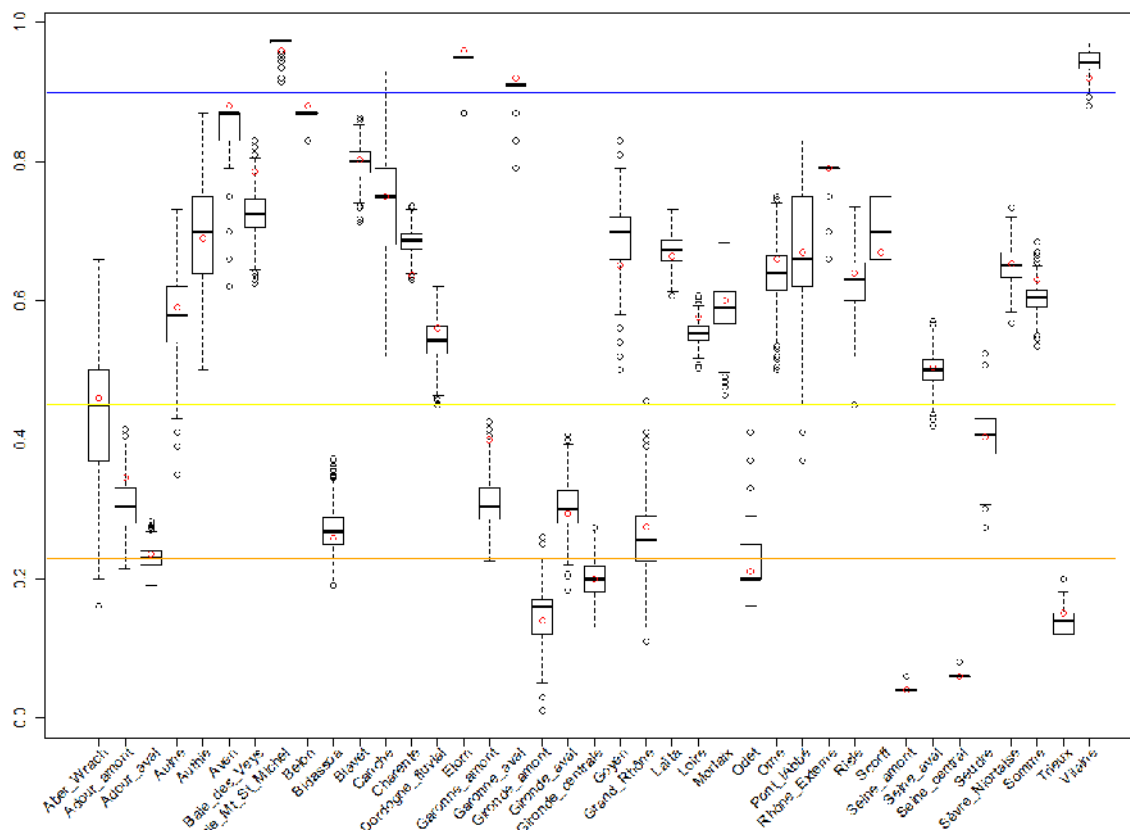
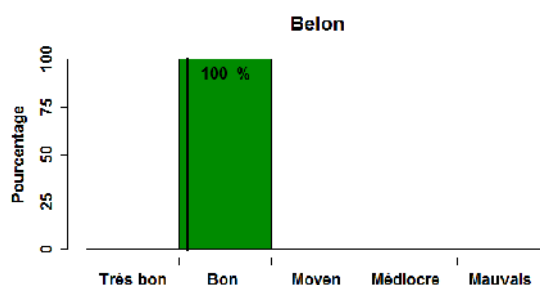
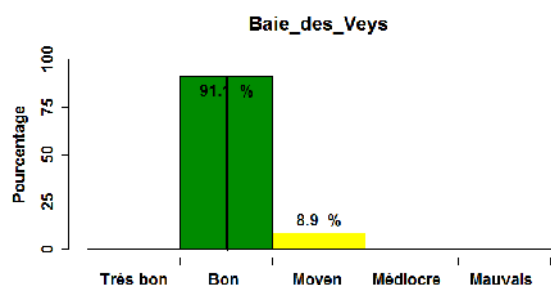
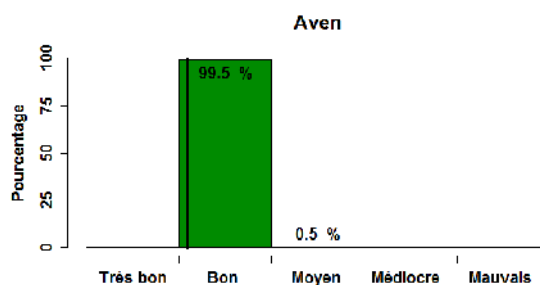
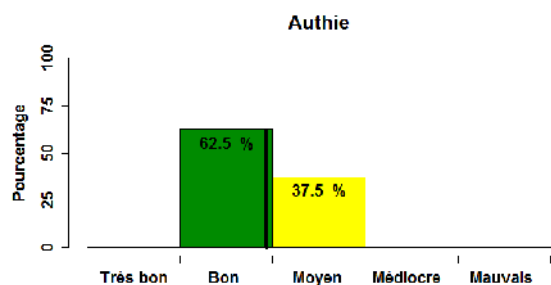
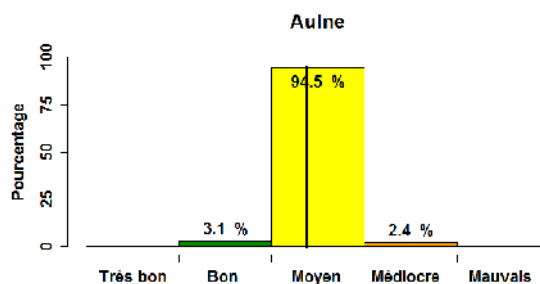
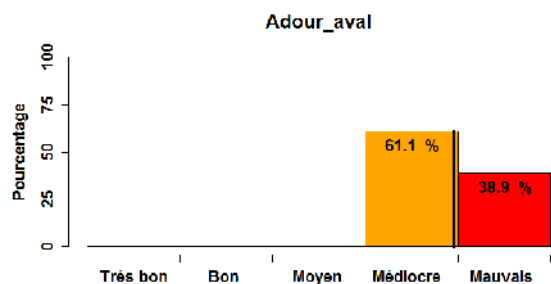
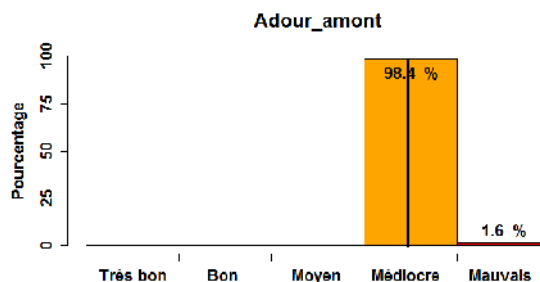
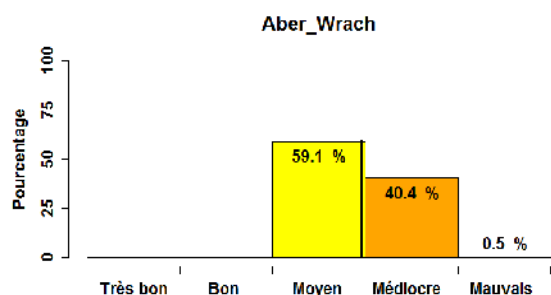


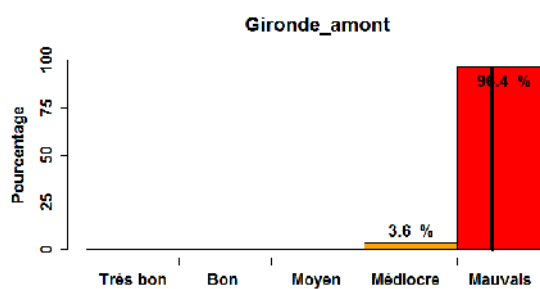
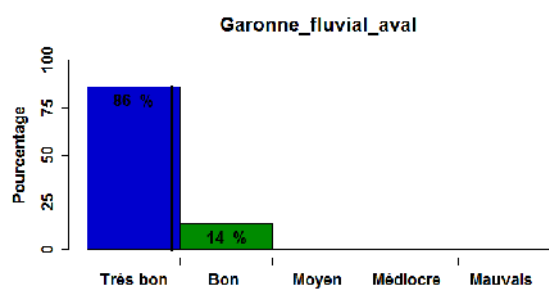
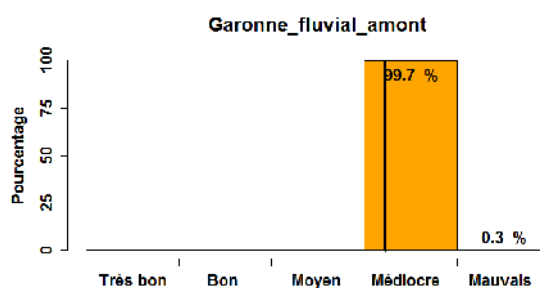
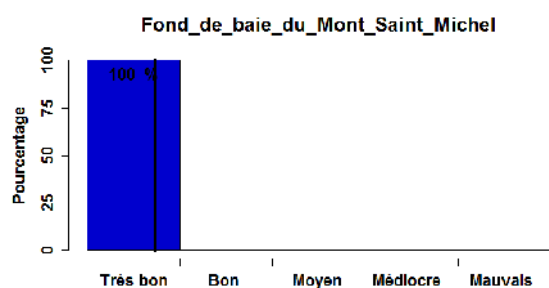
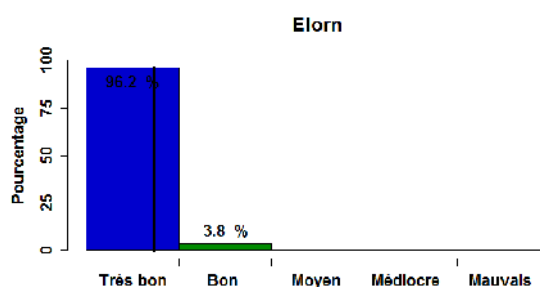
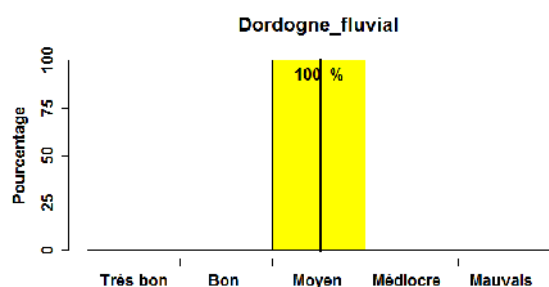
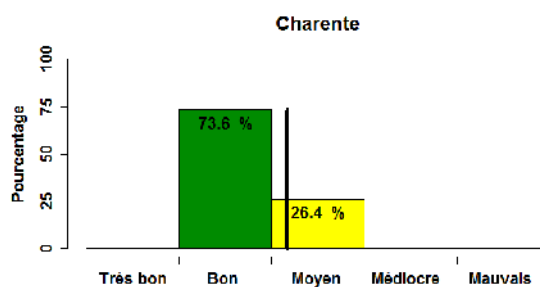
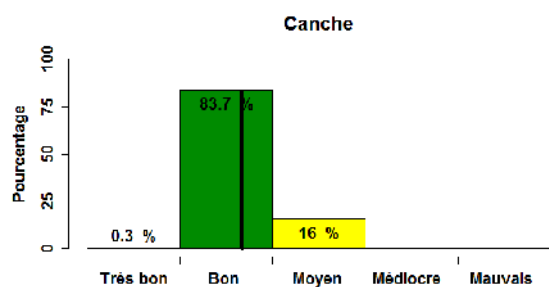
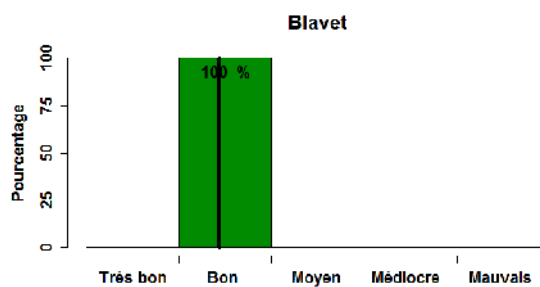
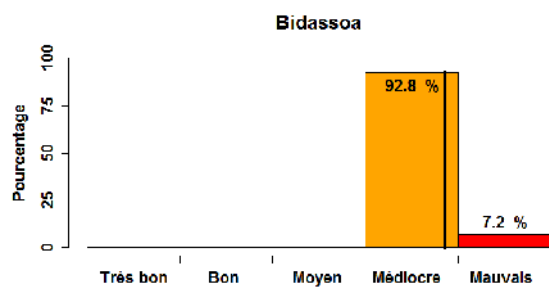
Figure 3: Représentation graphique (boxplot) de la variabilité des notes obtenues pour chaque masse d'eau sur la période 2005-2010. Les limites des classes de qualité sont représentées par les traits horizontaux.

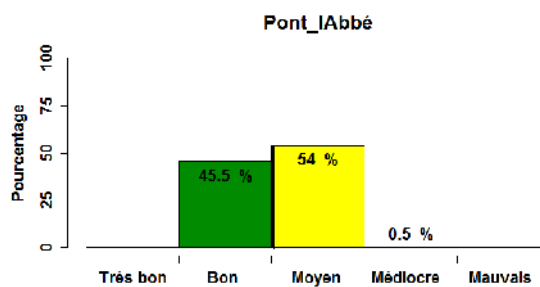
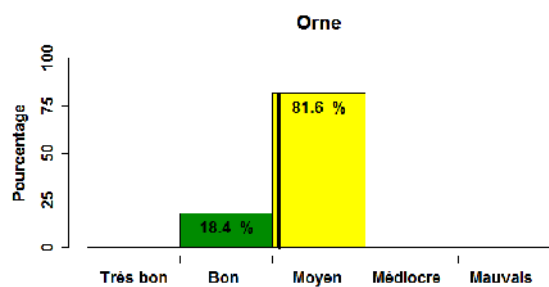
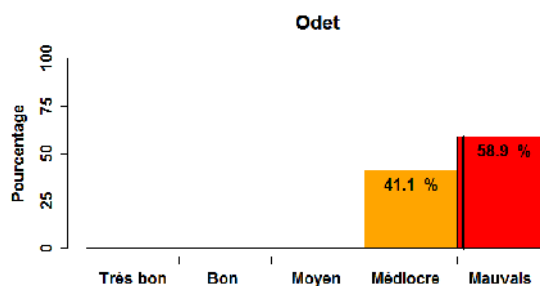
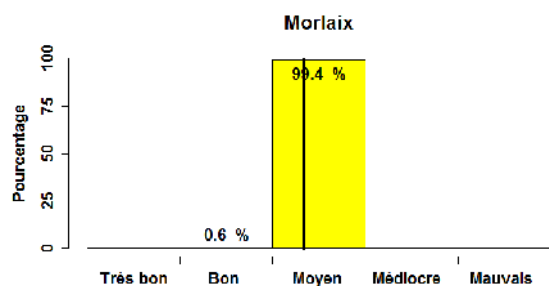
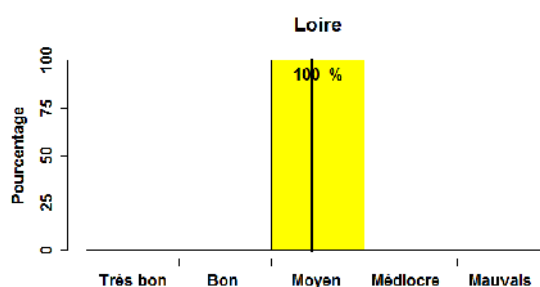
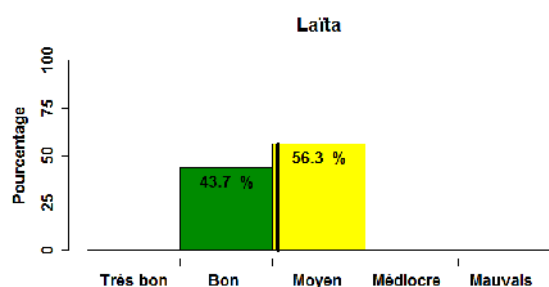
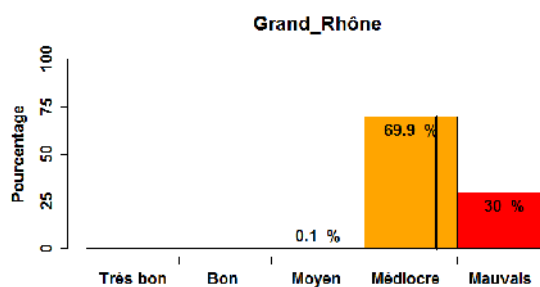
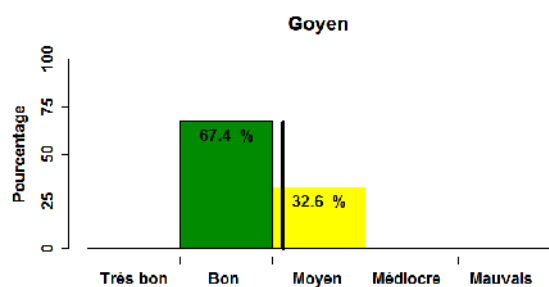
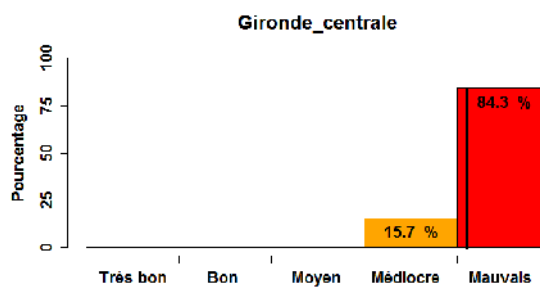
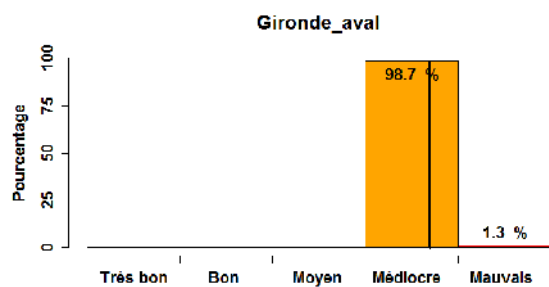
Afin de mieux apprécier la répartition des notes selon chaque classe de qualité, des histogrammes ont été tracés pour chaque masse d'eau (Figure 4). Ils permettent ainsi d'obtenir les probabilités qu'ont les notes ELFI d'être dans chacune des 5 classes de qualité. En général, une classe prédomine. Mais pour certaines masses d'eau telles que l'Odette, Pont l'Abbé ou la Laïta, les probabilités de deux classes contiguës sont assez similaires. Cela ne pose pas trop de problème, lorsque l'incertitude tourne autour des classes médiocre et mauvaise comme pour l'Odette. Néanmoins, il sera nécessaire d'être prudent sur le diagnostic lorsque l'incertitude porte sur les classes « bon » et « moyen ». Par exemple, pour la Laïta, la note de l'indicateur ELFI sur la période 2007-2010 (0,66) traduit un état moyen mais est aussi en limite de la classe du bon état et les analyses d'incertitudes reflètent également cette ambiguïté entre les deux classes avec 57 % de risque d'être en état moyen mais avec tout de même 44 % de chance d'être en bon état.

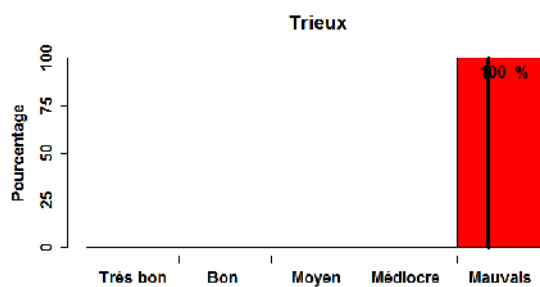
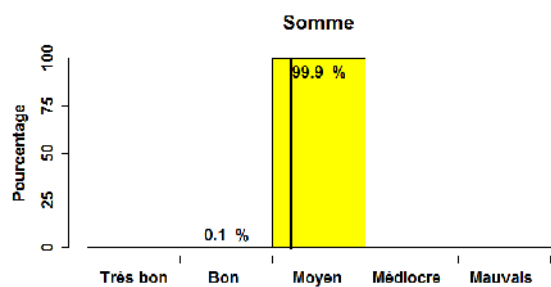
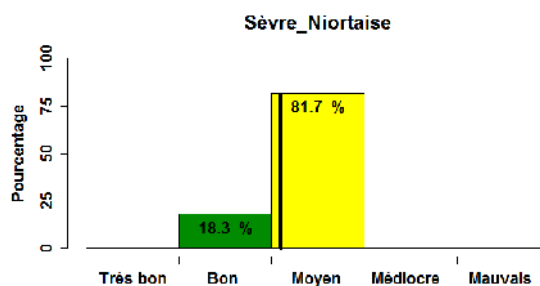
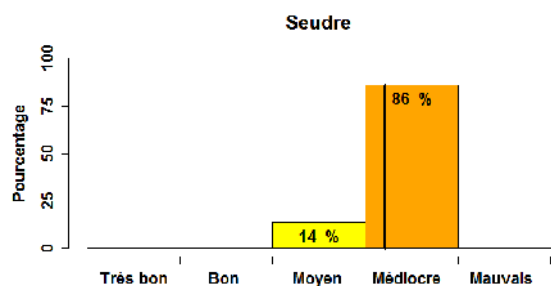
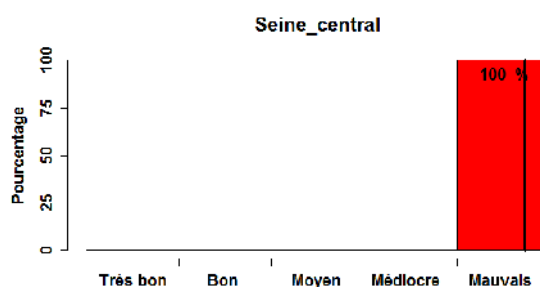
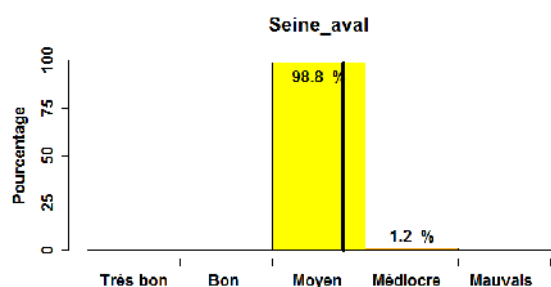
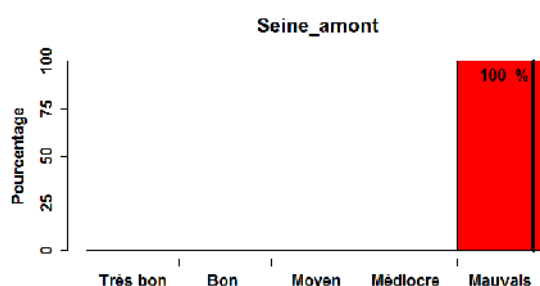
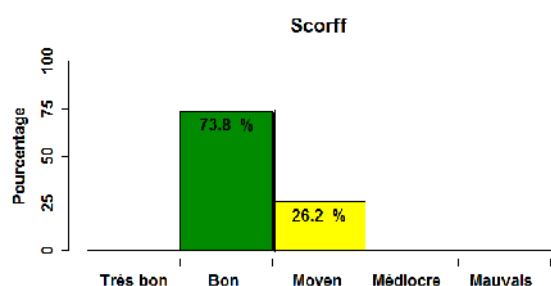
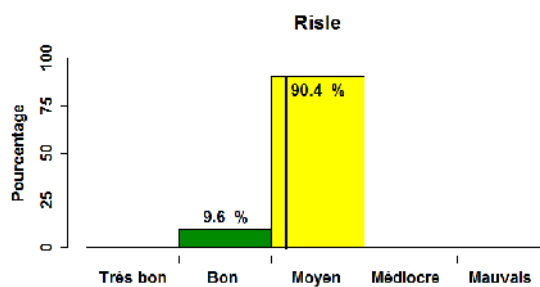
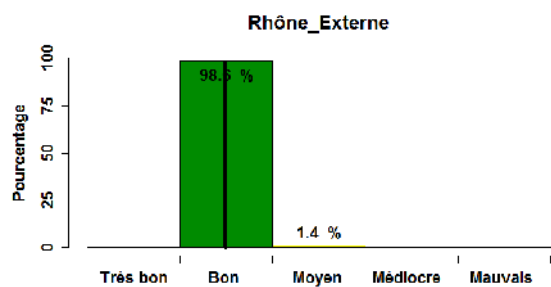
Dans d'autres cas, les analyses d'incertitude peuvent changer le diagnostic le plus probable par rapport à celui fourni par l'indicateur seul. Par exemple, pour le Goyen, la note de l'indicateur ELFI pour l'année 2007 (0,65) traduit un état moyen même si elle est proche de la limite avec le bon état. Néanmoins, les analyses d'incertitudes montrent que la tendance serait plutôt au bon état avec 67 % de chance d'être en bon état contre 33 % seulement de risque d'être en état moyen.

Pour des masses d'eau telles que l'Orne et la Sèvre Niortaise qui ont des notes équivalentes à la note de la Laïta (respectivement 0,66 et 0,65), le résultat est tout à fait différent. En effet, la note ELFI est encore située en état moyen en limite de la classe du bon état et les résultats de l'incertitude confirment à plus de 80 % cet état moyen.









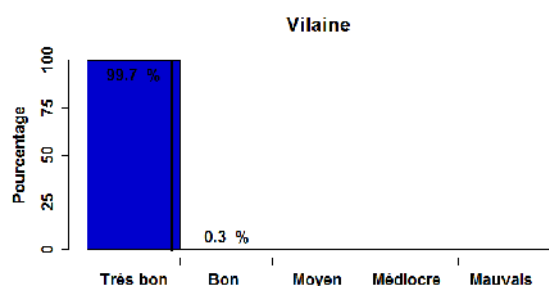


Figure 4: Histogrammes représentant, pour chaque masse d'eau, les probabilités que le diagnostic se situe dans chacune des 5 classes de qualité.

Les analyses de l'incertitude autour de la note ELFI permettent en général de confirmer le diagnostic fourni par la note seule. Ces analyses permettent également de nuancer le diagnostic en incluant certaines probabilités de se situer dans les classes de qualité adjacentes. Ces résultats montrent la fiabilité de l'indicateur ELFI car souvent une seule classe de qualité prédomine. Les masses d'eau pour lesquelles deux classes de qualité ont des niveaux de probabilités assez proches sont des masses d'eau pour lesquelles la note ELFI est située en limite de classe. L'incertitude ne porte jamais sur plus de deux classes (les probabilités des troisièmes classes de qualité sont extrêmement faibles).

L'établissement d'une notion d'incertitude sera dorénavant primordiale afin de mieux comprendre la variabilité existant autour de la note ELFI seule, ainsi que de nuancer ou d'ajuster le diagnostic.

1.6 Attribution d'un score par trait de chalut

Actuellement, les métriques calculées pour chaque trait de chalut sont moyennées par saison et zone haline, puis, un score est attribuée à chaque saison et zone haline. Un essai avait été effectué sur les lagunes en attribuant un score par échantillon au lieu d'attribuer un score par saison et zone haline. Il paraissait intéressant d'appliquer cette méthode sur l'indicateur poisson en estuaire. Cette procédure a eu pour conséquence de diminuer la plupart des notes de l'indicateur multimétrique à l'exception des notes les plus faibles qui sont légèrement augmentées. En effet, en prenant un cas extrême, celui du fond de Baie du Mont Saint Michel, les moyennes des métriques par saison et zone haline sont très souvent supérieures au seuil le plus haut, ce qui a pour conséquence que la quasi totalité des scores sont égaux à 4 (pour rappel, les scores peuvent prendre des valeurs entre 0 et 4). Dans le cas d'attribution d'un score par trait de chalut, certes beaucoup de traits de chalut ont des scores de 4 mais un nombre non négligeable de traits ont des scores inférieurs, ce qui a pour conséquence de diminuer la note lorsque tous ces scores sont moyennés.

Cette différence est directement observable sur la régression entre l'indicateur poisson et l'indice globale de pression (Figure 5). En effet, l'ordonnée à l'origine de la droite de régression (point de rencontre avec le zéro de l'indice de pression) est de 0,73 alors qu'il est de 0,90 lorsque les scores sont attribués par saison et par zone haline.

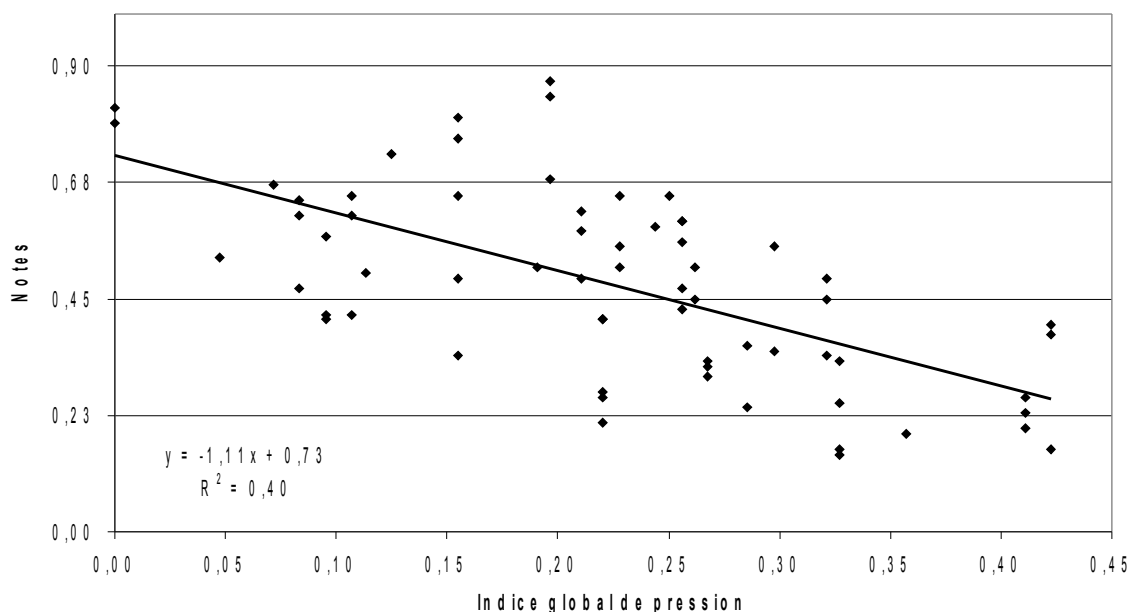


Figure 5: Relation entre les notes de l'indicateur poisson en attribuant un score par trait de chalut et l'indice global de pression.

Cette méthode permet de nuancer légèrement les notes obtenues, néanmoins les limites de classes définies auparavant ne sont plus du tout pertinentes en raison de la diminution générale des notes. Aussi dans l'état actuel des choses, cette méthode ne sera pas retenue pour l'attribution des scores dans l'indicateur poisson ELFI en estuaire.

1.7 Conclusion

Plusieurs analyses de sensibilité et d'étude de variabilité ont été conduites en 2011. Ces différentes analyses montrent une bonne cohérence entre les travaux menés les années antérieures en ce qui concerne les relations entre les pressions et les EQR quelque soit l'année de données biologiques prise en compte. Il a également été confirmé que la moyenne des scores de 3 années successives était certainement le meilleur compromis pour obtenir une évaluation qui ne soit pas trop perturbée par des événements exceptionnels survenus une saison donnée. La réponse aux pressions s'en trouve même légèrement améliorée par rapport aux résultats annuels.

Les travaux conduits sur l'estimation de l'incertitude ont beaucoup progressé et nous pouvons maintenant assortir les scores attribués aux masses d'eau d'une probabilité d'appartenance à une classe de qualité. Pour autant le sujet n'est probablement pas encore clos car ces résultats doivent être discutés et validés par nos pairs. La publication de la méthode et des résultats est en cours dans Ecological Indicators. Une validation de l'article soumis nous renforcerait dans cette voie.

1.8 Bibliographie

- Courrat, A., Lobry, J., Nicolas, D., Laffargue, P., Amara, R., Lepage, M., Girardin, M., Le Pape, O., 2009. Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81, 179-190.
- DCE, 2000. Establishing a framework for Community action in the field of water policy. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000. *Official Journal of European Community* L327, 1-72.
- Delpech, C., Courrat, A., Pasquaud, S., Lobry, J., Le Pape, O., Nicolas, D., Boët, P., Girardin, M., Lepage, M., 2010a. Development of a fish-based index to assess the ecological quality of transitional waters: The case of French estuaries. *Marine Pollution Bulletin* 60, 908-918.
- Delpech, C., Drouineau, H., Lepage, M., 2010b. Amélioration des performances de la méthode ELFI pour l'évaluation de la qualité des eaux de transition. *Convention de partenariat ONEMA-Cemagref 2009, Cestas*, 95 pp.
- Delpech, C., Drouineau, H., Lepage, M., 2011. Amélioration de la robustesse de l'indicateur ELFI et état d'avancement de l'intercalibration européenne. *Convention de partenariat ONEMA-Cemagref 2010, Cestas*, 98 pp.
- Elliott, M., Quintino, V., 2007. The Estuarine Quality Paradox, Environmental Homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. *Marine Pollution Bulletin* 54, 640-645.
- Girardin, M., Lepage, M., Amara, R., Boët, P., Courrat, A., Delpech, C., Durozoi, B., Laffargue, P., Le Pape, O., Lobry, J., Parlier, E., Pasquaud, S., 2009. Développement d'un indicateur poisson pour les eaux de transition. *Programme Liteau II, Rapport scientifique de fin de contrat, Cemagref, Cestas*, 50 pp.
- Lepage, M., Girardin, M., Durozoi, B., De Maisonneuve, L., Poulain, F., Gonthier, P., 2007. Etat des lieux des peuplements de poissons dans les eaux de transition du bassin Adour Garonne. *Etude Cemagref n° 117, Unité Ecosystèmes Estuariens et Poissons Migrateurs Amphihalins, Cemagref de Bordeaux*, 145 pp.





2 Partie 2 : Intercalibration européenne.

L'intercalibration européenne des méthodes d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau a pris fin en décembre 2011. A cette date, toutes les méthodes doivent être intercalibrées pour être prise en compte officiellement dans l'état des lieux devant être rapporté en 2013.

Le groupe d'expert poisson dans les eaux de transition, piloté par Steve Coates de l'Environment Agency (UK) a pris un retard considérable pendant l'été 2011 suite au report d'une réunion du groupe qui devait avoir lieu en mai 2011. Ce retard est dû à la situation difficile du pilote du groupe qui a fait l'objet d'un licenciement économique après compression des effectifs d'un salarié sur deux ! L'Iristea a donc repris le leadership du groupe pour relancer le processus d'intercalibration à partir de septembre 2011. Le travail a consisté à rédiger le rapport final de l'intercalibration (milestone 6, Lepage and Coates, 2011) et ses annexes après avoir développé un indice commun de pressions anthropiques pour servir de métrique commune à chaque méthode. La méthode appliquée est décrite en détail dans l'annexe mais nous proposons ici de synthétiser les principales informations.

2.1 Participation

Les participants au groupe de travail par pays sont :

Belgium - Jan Breine & Erika Van den Bergh

Germany - Eva Christine Mosch & Jörg Scholle.

France - Mario Lepage

Republic of Ireland - Andrew Harrison & Shane O'Boyle

The Netherlands - Zwanette Jager & Hans Ruiter

Norway - Maria Salmer

Portugal - Maria José Costa, Vanessa Fonseca, Henrique Cabral & José Lino Costa.

Spain – Maria Cano, Pilar Garcia, Ángel Borja, Ainhize Uriarte, Cristina Galvan.

Sweden - Agnes Ytreberg

UK - Adam Waugh (E&W), Peter Moorehead (NI), Myles O'Reilly (Sc).

Il est à noter que la Suède et la Norvège n'ont pas de méthode d'évaluation et ne participent donc pas réellement à l'exercice d'intercalibration.



2.2 Réunions

- *Visioconférence et réunions téléphoniques:*
14 Novembre 2011, 21 Septembre 2011, 9 Février 2011
- *Réunion en salle:*
Bordeaux 24 -25 Novembre 2011; London, 6 -7 Juillet 2010; Edinburgh 10 -12 Novembre 2008; Lisbon 1 - 2 Février 2007; Den Haag & London 2006, Bordeaux & Groenendaal 2005; London 2004

2.3 Méthodes intercalibrées

Tableau 1: Outils de classification développés par les Etats membres dans le GIG NEA

Member State	Method	Status
Belgium	Zeeschelde Estuarine Biotic Index (EBI)	1. finalized formally agreed national method.
Germany	Fish based Assessment Tool in Transitional Waters FAT-TW (DE)	1. finalized formally agreed national method.
France	Estuarine and Lagoon Fish Index (ELFI)	1. finalized formally agreed national method.
Ireland	Transitional Fish Classification Index (TFCI)	1. finalized formally agreed national method.
Netherlands	FAT-TW (NL); WFD Fish index for transitional waters, type O2	1. finalized formally agreed national method.
Norway	No index	4. no method developed
Portugal	Estuarine Fish Assessment Index (EFAI)	1. finalized formally agreed national method.
Spain	1. Basque Country - AZTI's Fish Index (AFI).	1. finalized formally agreed national method.
	2. Asturias and Cantabria - Transitional Fish Classification Index (TFCI)	1. finalized formally agreed national method.
Sweden	No index	4. no method developed
Denmark	No transitional water	
UK	Transitional Fish Classification Index	1. finalized formally agreed national

2.4 Réponses des méthodes aux pressions anthropiques

Toutes les méthodes de classification pour les poissons dans les estuaires ont montré des relations significatives entre les pressions anthropiques et les valeurs des EQR. Certaines méthodes ont fait ces démonstrations avec une approche développée à leur niveau national alors que d'autres ont utilisé l'indice commun de pressions anthropiques développé pour les besoins de l'intercalibration.

Tableau 2 : Type de pressions pris en compte par les différents outils de classification

Method	Pressure	Remarks
Belgium EBI	Minimum dissolved oxygen average (%); Benthos (mesohaline and oligohaline); Land claim (%); Port and marina activities (absence / presence); Industrial activities (degree); Dredging activities (absence / presence)	Breine al 2007
Germany FAT-TW (DE)	Habitat loss / destruction; general degradation; hydromorphological degradation, water quality (e.g. oxygen, turbidity)	The pressures addressed are the one selected by the Fish expert group according to Aubry and Elliott (2006) and Breine et al 2010 see annex. A report is currently in press: Scholle, J. & B. Schuchardt (2011)
France ELFI	French Pressure Index composed of 4 categories: organic pollution, metallic contamination including concentrations of five heavy metals, hydromorphological pressures, and land use in the near shore area (500m from water) based on Corine Land Cover. Pressures are tested by categories and according to the global pressure index (sum of the categories)	Delpech et al.,2010
Ireland TFCI	Habitat loss, dissolved oxygen, barriers to fish migration.	As UK TFCI
The Netherlands FAT-TW (NL) TW Fish	Habitat loss / destruction; general degradation; hydromorphological degradation, water quality	The pressures addressed are the one selected by the Fish expert group according to Aubry and Elliott (2006) see annex. See also Jager 2009 ,Kranenbarg, J. & Z. Jager 2008

index Type O2		Jager & Scholle (in prep.)
Portugal (EFAI)	Degradation of water and sediment quality; loss of habitat; selective mortality; hydromorphological changes; and biological pollution	Cabral, et al., 2011(in press).
Spain 1. AFI. 2. TFCI	Dredging (including habitat loss); Port construction; Wastewater discharge (and removal of the pressure); Multi-pressure (through an index of pressure); dissolved oxygen and ammonia. Habitat loss, dissolved oxygen, barriers to fish migration.	1. Uriarte, A., A. Borja, 2009 2. As UK TFCI.
UK TFCI	Habitat loss, dissolved oxygen, barriers to fish migration.	Best, et al 2007

2.5 Résultats de l'intercalibration

L'intercalibration des méthodes de classification à partir de la composante poisson a été réalisée en suivant les préconisations de la Guidance n°14 concernant le processus d'intercalibration pour la phase 2008-2011. L'option 2 a été retenue : intercalibration grâce à une métrique commune. Cependant, étant donné la forte hétérogénéité des méthodes et des stratégies d'échantillonnage, il n'a pas été possible de choisir une métrique biologique telle que suggéré dans la guidance. Pour contourner ce problème, nous avons décidé de développer un indice commun de pressions anthropiques. Cet indice est constitué de huit paramètres concernant l'hydromorphologie et les habitats, la qualité de l'eau et l'utilisation du sol dans un périmètre de 1 km à partir des berges de l'estuaire. Chaque métrique constituant l'indice de pression a été testée vis-à-vis de chaque métrique des 7 méthodes entrant dans l'intercalibration. L'objectif étant que chaque méthode présente une bonne corrélation avec la « métrique commune ». Les résultats de cet exercice sont présentés dans les tableaux et figures suivantes.

Tableau 3 : Corrélations entre les EQR de chaque méthode de classification et l'indice commun de pressions anthropiques et significativité des relations.

Member State/Method	R ²	p
Portugal - EFAI	0,80	<0.001
Belgium - EBI	0,53	<0.01
Spain – Basque Country- AFI	0,86	<0.001

Spain - Asturias & Cantabria- TFCI	0,37	<0.01
France - ELFI	0,76	<0.001
UK & Republic of Ireland - TFCI	0,45	<0.01
The Netherlands – FAT-TW (NL)	0.75	<0.01
Germany – FAT-TW (DE)	0.76	<0.001

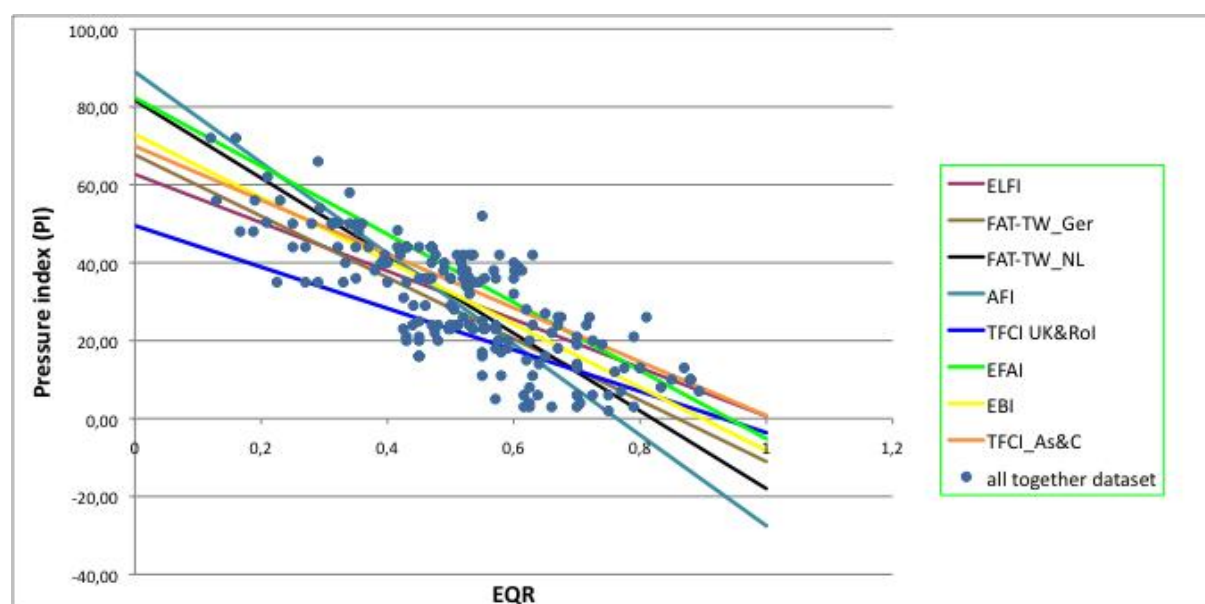


Figure 6: Régressions linéaires entre Indice de pression commun et EQR, obtenues pour chaque méthode de classification

La bonne concordance entre les méthodes visible sur la Figure 6 et en partie confirmée par les résultats obtenus lors des exercices d'intercalibration réalisés en 2006-2007 et 2009 sur le Gweebarra, le Swilly, la Gironde et la Weser (Tableau 4).

Tableau 4 : Résultats des exercices d'intercalibration sur le terrain pour 6 méthodes du GIG NEA avant ajustement des conditions de référence

	EFAI	EBI	ELFI	TFCI	FAT TW (D)	FAT TW (NL)	AFI Roi	AFI UK	AFI F	AFI NI	% of agreeer
Gweebarra Estuary	0,71 Good	0,33 poor	0,79 Good	0,70 Good			0,49 Moderate	0,52 Moderate	0,57 Good	0,59 Good	62,5
Swilly Estuary	0,66 Good	0,47 poor	0,75 Good	0,53 Moderate			0,47 Moderate	0,50 Moderate	0,44 Moderate	0,44 Moderate	62,5
Gironde Estuary	0,49 Moderate	0,57 moderate	0,50 Moderate		0,29 ** poor		0,42 Moderate	0,44 Moderate	0,50 Moderate	0,39 Moderate	87,5
Weser Estuary	0,54 Moderate	0,54 moderate	0,60 Moderate	0,50 Moderate	0,43 * Moderate	0,500 Moderate		0,37 Moderate	0,67 Good		87,5

Les résultats finaux après harmonisation des seuils et les tests de pourcentage d'accord entre les méthodes sont résumés dans le Tableau 5. On notera que les seuils français sont restés identiques à ceux proposés initialement.

Tableau 5 : Résultat final de l'ajustement des seuils de classes après intercalibration

Member State	Classification methods	Adjusted EQR Good/Moderate boundary	Adjusted EQR High/Good boundary
Spain (BC)	AFI	0,550	0,780
France	ELFI	0,675	0,910
Germany	FAT-TW (DE)	0,620	0,840
Netherland	FAT-TW (NL)	0,600	0,800
United Kingdom & Rep of Ireland	TFCI	0,580	0,810
Belgium	EBI	0,615	0,850
Spain (As&C)	TFCI	0,650	0,900
Portugal	EFAI	0,700	0,865

2.6 Conclusion

L'intercalibration de l'élément de qualité poisson dans les eaux de transition du GIG NEA a été présenté au groupe ECOSTAT et validé en séance. Les seuils proposés pour l'indicateur français sont maintenus sans modifications. L'indicateur ELFI est donc validé et intercalibré et sera intégré dans le rapport final de l'intercalibration européenne. La phase suivante est la soumission à des experts externes du rapport final pour validation.

Pour le GIG MED, les travaux ne sont pas terminés et n'ont pas été présenté pour l'intercalibration. Ces travaux se poursuivront en 2012.



2.7 Bibliographie

Aubry, A., Elliott, M., 2006. The use of environmental integrative indicators to assess seabed disturbance in estuaries and coasts: Application to the Humber Estuary, UK. *Marine Pollution Bulletin*, 53: 175-185.

Best, M. A., Wither, A. W. & Coates, S. (2007). Dissolved oxygen as a physico-chemical supporting element in the Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 55, 1-6, 53-64

Breine, J.J., Maes, J., Quataert, P., Van den Bergh, E., Simoens, I., Van Thuyne, G. & C. Belpaire, 2007. A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia* 575: 141-159

Breine, J., M. Stevens, E. Van den Bergh, J. Maes, 2011. A reference list of fish species for a heavily modified transitional water: The Zeeschelde (Belgium). *Belg. J. Zool.*, 141 (1): 44-55.

Coates S., Waugh, A., Anwar, A. & Robson, M. 2007. Efficacy of a multi-metric fish index as an analysis tool for the transitional fish component of the Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 55: 225-240.

Delpech, C., Courrat, A., Pasquaud, S., Lobry, J., Le Pape, O., Nicolas, D., Boet, P., Girardin, M. & Lepage, M. (2010). Development of a fish-based index to assess the ecological quality of transitional waters: The case of French estuaries. *Marine Pollution Bulletin* 60, 6, 908-918.

Jager, Z. (2009). KRW-maatlat vis overgangswater Eems-Dollard. Beschrijving en beoordeling van de bilaterale vismaatlat. In opdracht van RWS Waterdienst, ZW-Rapport 0902. German translation included in the document.

Jager, Z. & J. Scholle (in prep.) - Fish-based indicators for WFD in transitional waters - a Dutch-German case study on the Ems

Kranenbarg, J. & Z. Jager (2008). Maatlat vissen in estuarium KRW watertype O2. RAVON Projectnummer P2008-86, juni 2008.

Maes, J., Stevens, M. & Breine, J. (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 75, 1-2, 151-162.

Maes, J., Stevens, M. & Breine, J. (2007). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt .

Maes, J., Stevens, M. & Breine, J. (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed



of river Scheldt. *Hydrobiologia* **602**, 1, 129-143.

Scholle, J. & B. Schuchardt (2011, in press): A fish-based index of biotic integrity – FAT-TW an assessment tool for transitional waters of the northern German estuaries. - Coastline reports 18: 1-74.

Uriarte, A. & Borja, A. (2009). Assessing fish quality status in transitional waters, within the European Water Framework Directive: Setting boundary classes and responding to anthropogenic pressures. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 82, 2, 214-224.



Onema
Hall C – Le Nadar
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
01 45 14 36 00
www.onema.fr

Cemagref
Parc de Tourvoie
BP 44,
92163 Antony cedex
01 40 96 61 21
www.cemagref.fr

