



HAL
open science

Recherche de métriques complémentaires pour les lagunes méditerranéennes et bilan des travaux d'intercalibration

M. Cottet, Mario Lepage

► **To cite this version:**

M. Cottet, Mario Lepage. Recherche de métriques complémentaires pour les lagunes méditerranéennes et bilan des travaux d'intercalibration. [Rapport de recherche] irstea. 2009, pp.43. hal-02594311

HAL Id: hal-02594311

<https://hal.inrae.fr/hal-02594311>

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Convention de partenariat ONEMA-Cemagref 2008

Domaine : Faire progresser les savoirs

Action : Développement de l'indicateur « poisson » pour les eaux de transition et intercalibration européenne

Recherche de métriques complémentaires pour les lagunes méditerranéennes et bilan des travaux d'intercalibration

Auteurs :

**Maud Cottet
Mario Lepage**

Localisation :

Unité Ecosystèmes Estuariens et
Poissons Migrateurs Amphihalins
Groupement de Bordeaux

Mars 2009

Sommaire

1. Avancements des travaux concernant l'indice poisson pour les lagunes méditerranéennes	3
1.1. Choix des métriques biologiques candidates	3
1.2. Réponses des métriques candidates aux facteurs liés à l'échantillonnage et aux facteurs hydromorphologiques	5
1.2.1. Définitions des facteurs	5
1.2.2. Réponses des métriques candidates aux facteurs	7
1.3. Les pressions	8
1.3.1. L'oxygénation des eaux	8
1.3.1.1. Définition	8
1.3.1.2. Classement des lagunes selon l'oxygénation des eaux	8
1.3.2. Les pressions de pollutions	9
1.3.2.1. Définitions	9
1.3.2.2. Classement des lagunes selon l'indice de pollution	10
1.3.3. Les pressions sur l'habitat et le vivant	11
1.3.3.1. Définition	11
1.3.3.2. Classement des lagunes selon l'indice de pression sur l'habitat et le vivant	11
1.3.4. L'occupation des sols rivulaires	12
1.3.4.1. Définition	12
1.3.4.2. Classement des lagunes selon l'indice_CLC	14
1.3.5. L'indice global de pression	14
1.3.5.1. Définition	14
1.3.5.2. Classement des lagunes selon l'indice global de pression	14
1.3.6. Réponse des métriques candidates aux pressions	15
1.4. Conclusions et perspectives	16
1.4.1. Les données de pressions et facteurs hydromorphologiques	16
1.4.2. Les métriques biologiques	17
1.4.2.1. Détermination des seuils	17
2. Avancement des travaux d'intercalibration de l'indice poisson	17
2.1. Mise en place d'un groupe d'experts poisson dans les eaux de transition du GIGMED	17
2.2. Premières décisions	18
2.2.1. Présentation des lagunes	18
2.2.2. Résultat de l'occupation des sols	19
2.3. Conclusion et perspectives	22
2.4. Travaux du groupe d'experts poisson dans les eaux de transition du GIGNEA	22
2.4.1. Base de données Intercalibration Gironde 2007	22
2.4.2. Travaux complémentaires de comparaison de chalut	22
2.4.3. Réunion Edimbourg	22
2.4.4. Planification 2009	23
Références bibliographiques	24
ANNEXE 1	26
ANNEXE 2	27
ANNEXE 3	28
ANNEXE 4	34
ANNEXE 5	38

Dans le cadre de cette action, le Cemagref a pour missions de construire et valider un indicateur caractérisant l'état de la composante piscicole dans les eaux de transition françaises, intercalibré avec les groupes européens (GIG-MED et GIG-NEA).

1. Avancements des travaux concernant l'indice poisson pour les lagunes méditerranéennes

Dans le contexte de la Directive Cadre Eau, les eaux de transitions méditerranéennes sont définies, notamment pour la France, la Grèce et l'Italie, selon leur appartenance à la classe « eau courante » (deltas, estuaires) ou à la classe « eaux lenticques » (lagunes) (Basset et al., 2006, McLusky and Elliott, 2007, Franco et al., 2008). Ces milieux de transition sont des écosystèmes ouverts et dépendent des apports de la mer, des eaux douces mais aussi du bassin versant (Orfanidis et al., 2008). Ainsi, ils vont être soumis à différentes influences d'ordre naturel et d'ordre anthropique (Ferreira et al., 2006, Zonta et al., 2007, Poizat et al., 2004). Dans ce contexte, des indices de qualité biologique sont développés afin de caractériser l'état écologique des masses d'eau de transition en vue d'une gestion des milieux (Elliott et al., 2007).

Cette étude présente des perspectives d'amélioration de l'indice poisson au niveau des lagunes méditerranéennes, indice notamment développé dans le cadre du programme Liteau 2 (Girardin et al., 2009). Elle se base sur les campagnes de pêches réalisées au printemps et à l'automne 2006. 11 lagunes méditerranéennes sont considérées pour le développement de l'indice : Or, Salses-Leucate, La Palme, Bages-Sigean, Grand-Bagnas, Thau, Méjean, Prévost, Biguglia, Vaccarès et Berre. La démarche adoptée dans le cadre de cet exercice est d'identifier dans un premier temps des métriques biologiques descriptives (§1.1). Ensuite, les facteurs d'échantillonnage, hydromorphologiques (§1.2) et enfin les pressions (§1.3) susceptibles d'avoir un impact sur ces métriques biologiques sont définis.

1.1. Choix des métriques biologiques candidates

Selon la définition de Coates et al. (2007), une métrique est un facteur mesurable représentant un aspect biologique d'une communauté ichthyologique comme sa structure ou sa fonction. Les 32 métriques biologiques candidates précédemment sélectionnées dans le cadre du programme Liteau 2 ont été réutilisées. A celles-ci, ont été ajoutées 4 nouvelles métriques (Tableau 1). Ces dernières sont des métriques descriptives de la diversité qui ont été calculées à l'échelle de la zone de salinité. De plus, face à une perturbation ou un stress, la diversité est reconnue pour répondre de façon négative (Harrison and Whitfield, 2004), ainsi les réponses attendues de chaque nouvelle métrique face à une pression devront être négatives.

➤ L'indice de Shannon-Wiener H'

Cet indice permet de calculer la diversité des peuplements en prenant en considération le nombre d'espèces et la proportion d'individus par espèce. Il se calcule selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=N} p_i \log_2 p_i$$

N = nombre total d'espèces

p_i = proportion d'individus appartenant à l'espèce i .

Cet indice augmente lorsque le nombre total d'espèce augmente. La réponse attendue de H' face à une pression est une réponse négative (Breine et al., 2004).

➤ L'indice d'équitabilité J

Cet indice prend en considération la diversité et la répartition des différentes espèces. Il se calcule selon la formule suivante :

$$J = \frac{H'}{\log_2 N}$$

Cet indice varie entre 0 (une seule espèce dans le peuplement) et 1 (équirépartition du nombre d'individus entre les différentes espèces). Il est attendu que cet indice réponde négativement à une pression.

➤ La dominance

En accord avec la définition donnée par Harrison & Whitfield (2004), la dominance est le nombre d'espèce composant 90% de l'abondance totale d'individus, toute espèce confondue. Selon les mêmes auteurs, il est attendu que la dominance diminue face à une pression. C'est à dire que le nombre d'espèces constituant 90% de l'abondance diminue avec l'augmentation des pressions.

➤ La richesse spécifique à l'échelle de la zone haline

La richesse taxonomique a été précédemment calculée et testée comme métrique biologique à l'échelle du point de prélèvement. Nous avons décidé de recalculer cette richesse mais à l'échelle de la zone de salinité. Tout comme précédemment, il est attendu que la diversité diminue face à une pression.

Tableau 1 : Liste des métriques biologiques candidates et leur réponse attendue face à une pression.

Métriques potentielles	réponse
Métriques descriptives	
1. Richesse spécifique à l'échelle de l'échantillon (RS échantillon)	(-)
2. Richesse spécifique à l'échelle de la zone haline (RS salinité)	(-)
3. Abondance totale	(-)
4. H'	(-)
5. J	(-)
6. Dominance	(-)
Métrique de diversité fonctionnelle	
Guildes écologiques : nombre d'espèces (nb), densité absolue (densité.pos), présence/absence (prés-abs)	
7-9 Espèces migratrices (CA)	(-)
10-12 Espèces résidentes des eaux de transition (ER)	(--) ou (++)
13-15 Espèces d'eau douce (FW)	(-)
16-18 Juvéniles marins (MJ)	(-)
19-21 Espèces marines saisonnières (MS)	(-)
Guildes trophiques : nombre d'espèces (nb), densité absolue (densité.pos), présence/absence (prés-abs)	
22-24 Espèces zooplanctonophages (Z)	(+) ou (-)
25-27 Espèces prédatrices de benthos (IB)	(-)
28-30 Espèces piscivores (F)	(--)
31-33 Espèces omnivores (O)	(++)
Guildes de position : nombre d'espèces (nb), densité absolue (densité.pos), présence/absence (prés-abs)	
34-36 Espèces benthiques (B)	(-)

1.2. Réponses des métriques candidates aux facteurs liés à l'échantillonnage et aux facteurs hydromorphologiques

1.2.1. Définitions des facteurs

Dans les premiers travaux au niveau des lagunes méditerranéennes, les facteurs liés à l'échantillonnage étaient la saison et la classe de salinité. Dans le présent travail, deux **saisons** sont testées : le printemps et l'automne qui correspondent aux deux saisons où ont été effectués les échantillonnages. **La salinité** est aussi testée selon deux classes. En effet, à cause du peu de données dans les zones oligohalines et mésohalines, ces deux classes sont regroupées en une seule classe (constitution d'un jeu de données exploitables). De plus, une analyse statistique sur les données 2006 (Rapport Liteau 2) montre qu'il existe une même probabilité de présence, notamment des espèces benthiques et migratrices amphihalines, entre la zone oligohaline et mésohaline. La seconde classe de salinité considérée est la zone polyhaline. Ces facteurs, la saison et la salinité, traduisent une part des facteurs typologiques des lagunes (Basset et al., 2006) pris en compte dans la Directive Cadre Européenne Eau.

Les facteurs hydromorphologiques considérés lors de la première approche de l'indice poisson étaient la superficie de la lagune et la connectivité. Ces deux facteurs, conservés dans le présent travail, sont définis de la façon suivante :

- **La superficie** (km²) permet de distinguer 2 classes de lagunes qui sont respectivement les grandes lagunes (superficie > 50km²) et les petites lagunes. Cette limite de 50 km² a été fixée à partir d'analyses de distribution des valeurs (Liteau 2).
- **La connectivité** se traduit par la présence/absence d'un cordon littoral (lido). Ainsi 2 classes sont définies. Elles sont respectivement les lagunes avec une forte connectivité (présence de lido) et les lagunes avec une faible connectivité (absence d'un lido).

Suite aux échanges réalisés dans le cadre de la première réunion du GIG-MED avec les experts du « groupe poisson », la section de la lagune a été testée en plus de la connectivité. **La section** représente l'aire transversale des graus (m²) (Pérez-Ruzafa et al., 2007), calculée à l'embouchure à la mer. Elle représente une aire de communication avec la mer. Pérez-Ruzafa et al (2007) ont montré que ce facteur hydromorphologique influe fortement les assemblages de poissons, en termes d'abondance et de composition. Pour chaque grau une collecte de données a été effectuée auprès des syndicats de gestions, parc naturel de la Narbonnaise, Ifremer mais également par analyse bibliographique (Annexe 2). Lorsqu'une lagune possède plusieurs graus, les sections ont été additionnées.

Ainsi un classement des lagunes en fonction de la section (Figure 1) est réalisé. La répartition des valeurs fait apparaître 2 classes délimitées par une séparation nette à 100 m².

- Les lagunes avec une communication restreinte avec la mer (section < 100m²). Certaines lagunes ne possèdent pas de communication directe avec la mer comme Grand-Bagnas ou Méjean.
- Les lagunes avec une communication importante (section ≥ 100m²). Seules 4 lagunes appartiennent à cette classe (Thau, Salses-Leucate, Berre et Bages-Sigean).

Par ailleurs, il est bon de noter que certaines lagunes présentent des graus seulement temporaires. Ainsi, toute communication peut devenir inexistante de façon naturelle (La Palme, Biguglia) ou bien volontairement (graus artificialisés comme sur le complexe de Vaccarès, présence de portes mobiles sur l'Or). Cette périodicité de communication avec la

mer n'a pas été prise en considération dans la présente étude notamment à cause de la difficulté à évaluer le temps de fermeture de chacun de ces graus, même si la fermeture des graus peuvent avoir un impact notamment sur la migration des larves ou juvéniles (Guide de gestion des lagunes méditerranéennes).

Les différents facteurs hydromorphologiques sont résumés dans le Tableau 2. La section et la superficie y sont exprimées en classe et en valeur continue.

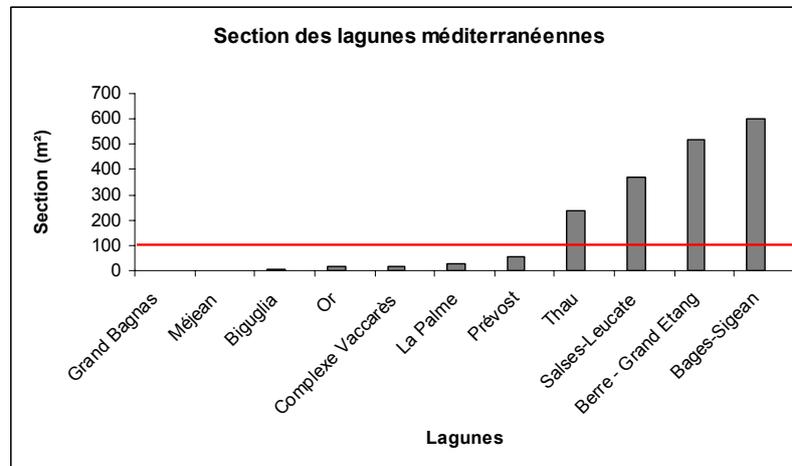


Figure 1: classement des lagunes méditerranéennes en fonction de leur section (m²)

Tableau 2 Valeur des facteurs hydromorphologiques pour chaque lagune.

Lagunes	connectivité	section (m²)	section classe	superficie (km²)	superficie classe
Bages-Sigean	forte	600	grande	37,67	petite
Berre	faible	517,24	grande	132,78	grande
Biguglia	forte	3,44	petite	13,82	petite
Complexe Vaccarès	faible	15,452	petite	101,52	grande
Grand Bagnas	faible	0	petite	1,93	petite
La Palme	forte	25	petite	5,25	petite
Méjean	faible	0	petite	7,3	petite
Or	forte	15	petite	32,66	petite
Prévost	forte	56,13	petite	2,56	petite
Salses-Leucate	forte	367,11	grande	53,92	grande
Thau	forte	237,1	grande	69,08	grande

Enfin, un test de corrélation entre chaque facteur hydromorphologique est réalisé afin de vérifier s'il n'existe pas de redondance entre chacun d'entre eux (Tableau 3).

Tableau 3 Coefficient de corrélation entre chaque facteur hydromorphologique.

	connectivité	section	superficie
connectivité	/	0,12	-0,35
section		/	0,53
superficie			/

Un test de corrélation montre que la section et la superficie ne sont pas significativement corrélées (coefficient de Pearson = 0,53 ; p-value>0,05). Donc tous les facteurs ont été testés et sous forme de classe, méthode qui permettra par la suite de calculer les différents seuils :

- Saison : printemps ou automne
- Salinité : classe méso/oligohaline et la classe polyhaline
- Superficie : grande lagune (>50 km²) et petite lagune
- Section : grande (≥100 m²) et petite section
- Connectivité : faible ou forte

1.2.2. Réponses des métriques candidates aux facteurs

La variabilité des métriques biologiques due à la stratégie d'échantillonnage et à l'hydromorphologie est identifiée et testée par des GLM (Modèles Linéaires Généralisés). Les GLM suivent une loi de Poisson pour les données exprimées en nombre (nombre d'individus, richesses taxonomiques et dominance). Pour les données de présence/absence, les GLM suivent une loi binomiale. Enfin pour les données de densité positive ainsi que pour les indice H' (Indice de Shannon) et J (Indice d'équitabilité), les GLM suivent une loi gaussienne. La significativité des effets de chaque facteur est donnée par une ANOVA. Tous les facteurs ont été testés simultanément pour chaque métrique selon un ordre établi qui est le suivant : saison, salinité, superficie, section et connectivité. Cet ordre, choisi lors des précédents travaux, a été conservé dans cette étude avec l'insertion de la section avant la connectivité. Les résultats obtenus montrent que la salinité est un facteur qui explique une part de variabilité pour la majorité des métriques (>70% des métriques) (Tableau 4). Suivent la superficie, la section, la connectivité et enfin la saison.

Tableau 4 : Réponse des métriques candidates aux facteurs hydromorphologiques

	saison	salinité	superficie_classe	section_classe	connectivité
H'					
J					
Dominance					
RS-échantillon	*	***			
RS-salinité		*	*	***	
Abondance totale		***		*	
nb_CA		***			
nb_ER	***		***		***
nb_FW		***	**	***	***
nb_MJ		***	***	*	
nb_MS			**		
nb_F		***	***		***
nb_IB	***	***		***	
nb_O		***	*		*
nb_Z				*	
nb_B	**		**		***
pres-abs_CA		***			
pres-abs_ER		**	***		*
pres-abs_FW		***		**	***
pres-abs_MJ		***	***		
pres-abs_MS			**		*
pres-abs_F		***	***		***
pres-abs_IB	*	***		***	
pres-abs_O		**			
pres-abs_Z		*	*	*	*
pres-abs_B	**	***		***	*
densite.pos_CA	***	***	**	**	
densite.pos_ER		***	***		***
densite.pos_FW		***		**	***
densite.pos_MJ	*		*	***	**
densite.pos_MS	***	**			
densite.pos_F			*	*	
densite.pos_IB	***	***		***	
densite.pos_O	***	***		***	
densite.pos_Z	**	***	**	***	***
densite.pos_B	***	***	***	***	
Nombre de réponses	13	26	19	18	15

1.3. Les pressions

Les pressions sont définies comme tout élément pouvant perturber le milieu et donc influencer sur la structure et la composition des peuplements ichtyologiques. Ces pressions peuvent avoir un impact direct sur les lagunes *i.e* l'oxygénation des eaux (§**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), les pressions de pollutions (métalliques ou organiques) (§**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) ou les pressions directes sur l'habitat et le vivant (pêches, aménagement des lagunes, entretien des chenaux...) (§**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Parallèlement, les pressions indirectes sur les lagunes, et à l'échelle du bassin versant, ont été considérées par le calcul de l'occupation des sols (Corine Land Cover : CLC 2000 ; www.ifen.fr) (§**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les pressions testées lors des travaux Liteau 2 ont été prises en compte dans la suite de cette étude. L'acquisition de nouvelles données environnementales, notamment par le biais des résultats 2006 du RSL et d'autres organismes impliqués dans la gestion des lagunes (Annexe 2), nous a permis d'actualiser les données et de compléter la liste des pressions.

1.3.1. L'oxygénation des eaux

1.3.1.1. *Définition*

L'oxygénation des eaux, paramètre chimique représentant un stress potentiel pour la faune aquatique, est considérée dans cette étude comme une nouvelle pression. Cette oxygénation peut être exprimée en tant que concentration ou en tant que taux de saturation (Tableau 5).

Tableau 5 : Définitions de l'oxygénation des eaux

Pression	Définition	Abréviation utilisée	Source des données
O2	Teneur moyenne en O2 (mg/l)	O2	RSL (données 2006)
$\Delta\%O_2sat$	Ecart moyen par rapport à 100% de saturation	deltaO2Moy	RSL (données 2006)

Tableau 6 : Seuils séparant les différents états physico-chimiques sur le critère oxygène selon Ifremer (2007)

Paramètre\ Seuils	Très bon		Bon		Moyen		Médiocre		Mauvais
percentile 10 oxygène dissous (mg/l) (toute masse d'eau)		5		3		2		1	
$\Delta\%O_2sat$ (eaux de transition)		20		30		40		50	

La valeur testée dans le cadre de l'indice de pression est la moyenne des écarts (moyenne sur 3 mois) par rapport à 100% de saturation et la concentration moyenne en oxygène (mg/l) (moyenne sur 3 mois). Les 2 mesures sont maintenues dans les analyses car elles ne présentent pas de corrélations significatives (test de corrélation de Pearson).

1.3.1.2. *Classement des lagunes selon l'oxygénation des eaux*

Dans un premier temps, les lagunes sont classées selon la concentration en oxygène dissous et en accord avec les seuils de qualité établis par le RSL (la valeur 1 = Très bon et la valeur 5 = Mauvais, Figure 2). Elles présentent pour la plupart de très bonnes/bonnes concentrations en oxygène. Seuls les étangs de Thau, Berre et le complexe Vaccarès ont de

plus faibles valeurs moyennes les classant ainsi en moyen état vis-à-vis de la concentration en oxygène.

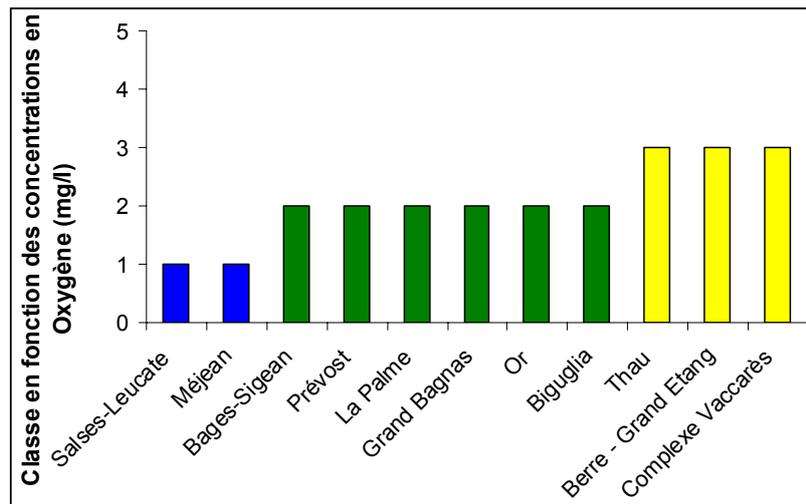


Figure 2 : Classement des lagunes en fonction de la concentration en oxygène

De plus, selon les résultats obtenus et en accord avec les classes définies (Ifremer, 2007), l'étang de Berre est classé en mauvais état vis-à-vis du pourcentage de saturation (Figure 3).

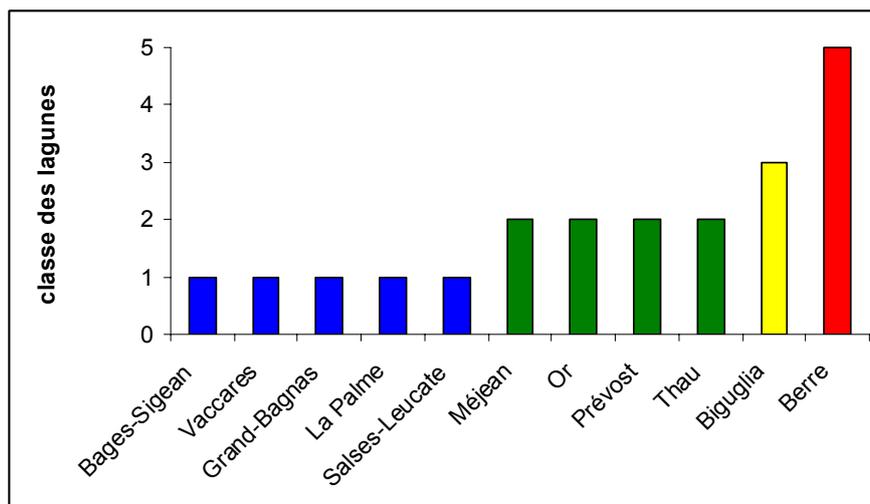


Figure 3 : Classement des lagunes en fonction du pourcentage de saturation (données 2006)

1.3.2. Les pressions de pollutions

1.3.2.1. Définitions

Les pressions de pollutions sont de types organiques et métalliques. Les valeurs considérées pour les sels nutritifs, la turbidité moyenne et l'eutrophisation sont issues du Réseau de Suivi Lagunaire 2006. Les valeurs concernant les métaux et collectées lors des précédents travaux du Cemagref (Lepage et al., 2008) pour l'élaboration de l'indice de pression ont été conservées (Tableau 6).

Tableau 7 : Définition des pressions de pollution

Pressions	Définitions	Abréviation	Source des données
Turbidité moyenne	Mesures en NTU	TurbMoy	RSL (données 2006)
Sels nutritifs	En classe. Cet indice additionne la classe de l'azote total (1 à 5) et la classe du phosphore total (1 à 5). La somme des 2 est ensuite normalisée entre 0 et 1.	SelNut	RSL (données 2006)
Indice d'Eutrophisation	En classe : 1 (bon et très bon), 3 (moyen à médiocre) et 5 (mauvais). Cet indice prend en compte les sels nutritifs, les macroalgues et les données de chlorophylle.	Eutrophisation	RSL (données 2006)
Indice Métaux	En classe : de 1 (peu/pas de pollution métallique) à 5 (pollution métallique)	metaux	Indice donné par le Cemagref
Indice de pollution	Cet indice prend en compte la pollution organique et métallique. Note entre 0 (bon état) et 1 (pollué)	Indice_pollution	Défini par le Cemagref et modifié (ajout données 2006)

Les seuils entre chaque classe sont en accord avec ceux définis par Ifremer (Ifremer, 2007) pour la turbidité et les sels nutritifs (Tableau 7). Les seuils de l'indice d'eutrophisation sont en accords avec ceux définis par le RSL (<http://rsl.cepralmar.com/bulletin.html>).

Tableau 8 : Seuils utilisés pour déterminer les classes des sels nutritifs et turbidité

Pression\ Seuils	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Turbidité (NTU)	5	10	25	40	
N Total (µM)	50	75	100	120	
P Total (µM)	0,75	1,5	2,5	4,5	

1.3.2.2. Classement des lagunes selon l'indice de pollution

L'indice de pollution est la somme des notes obtenues pour les métaux, les sels nutritifs, la turbidité moyenne, polluants organique et pesticides. Cette somme est normalisée entre 0 et 1. Ainsi, les étangs du Palavasien et de l'Or présentent les plus fortes pressions de pollutions (Figure 4). Les étangs de Salses-Leucate et La Palme sont ceux qui subissent le moins de pressions de pollution.

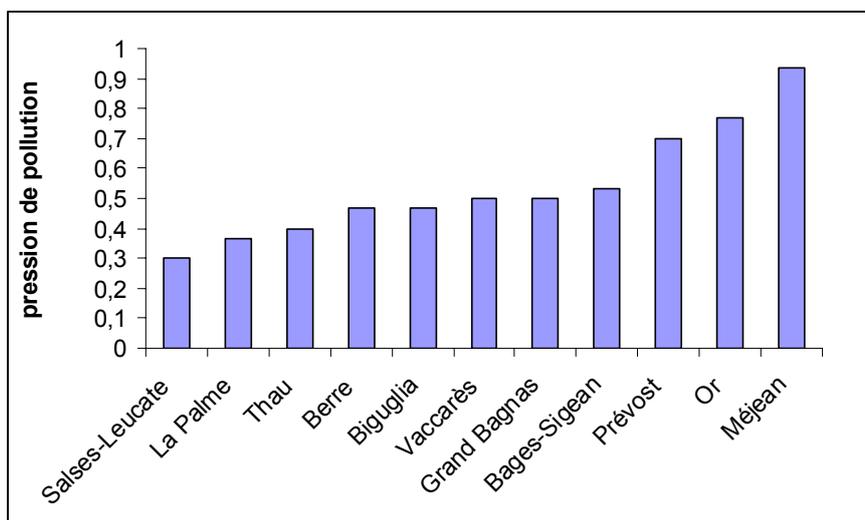


Figure 4 : Classement des lagunes méditerranéennes selon les pressions de pollution

1.3.3. Les pressions sur l’habitat et le vivant

1.3.3.1. Définition

L’indice de pression sur l’habitat et le vivant (Tableau 9) est calculé à partir de données et d’avis d’experts collectés par le Cemagref sur :

- les zones conchylicoles
- le nombre de pêcheur professionnel
- les ports de commerce
- les ports de pêche
- les ports de plaisance
- les aménagements sur le milieu
- l’artificialisation des berges
- l’artificialisation des échanges avec la mer
- l’entretien des chenaux

Cet indice a été développé par le Cemagref (Lepage et al. 2008). Toutes les valeurs utilisées dans la précédente étude ont été maintenues.

Tableau 9 : Définition de l’indice de pression sur l’habitat et le vivant

Pression	Définition	Abréviation	Source des données
Indice de pression sur l’habitat et le vivant	Données quantitatives standardisées et transformées en 5 classes (1 = très bonne qualité à 5 = mauvaise qualité)	Indice_HV	Défini par le Cemagref

1.3.3.2. Classement des lagunes selon l’indice de pression sur l’habitat et le vivant

Un classement des lagunes selon l’indice_HV a été effectué. Les étangs du Palavasien présentent la plus fortes pressions sur l’habitat et le vivant (Figure 5). Au contraire, les étangs de Grand Bagnas et La Palme ont les valeurs les plus faibles.

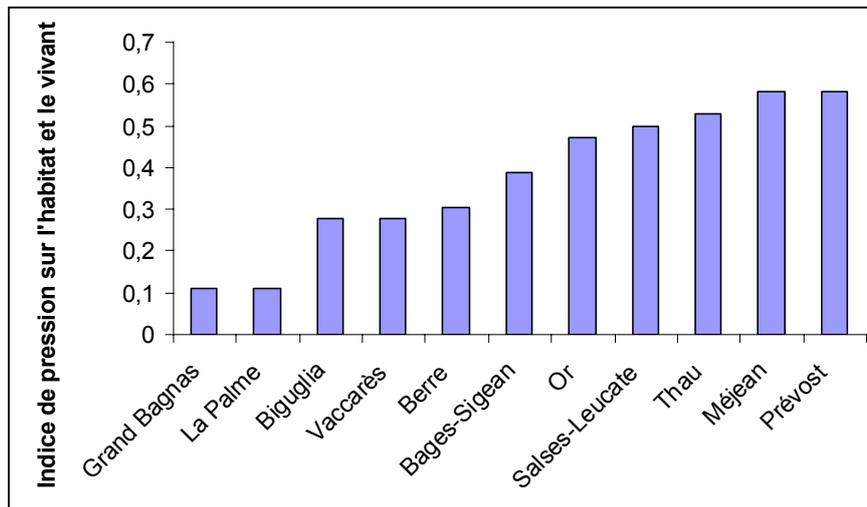


Figure 5 : Classement des lagunes en fonction de l'indice de pression sur l'habitat et le vivant.

1.3.4. L'occupation des sols rivulaires

1.3.4.1. Définition

Cette pression indirecte sur la lagune prend en considération l'occupation des sols sur une zone tampon de 500 m autour de la masse d'eau de transition. Par ailleurs, le niveau 2 de définition de Corine Land Cover a été choisi car le mieux adapté pour l'analyse (Lepage et al., 2008). Il correspond à la répartition de 15 catégories de pressions répertoriées en pressions favorables, neutres ou défavorables pour la masse d'eau. Seules les pressions défavorables sont retenues pour le calcul de l'indice d'occupation des sols (Tableau 9). Ces dernières sont :

- les zones urbanisées
- les zones industrielles
- les mines, décharges et chantiers
- les terres arables
- les cultures permanentes
- les zones agricoles hétérogènes.

Un exemple de l'occupation des sols dans une zone tampon de 500 m autour de la lagune de Berre est représenté ci-dessous (Figure 6).

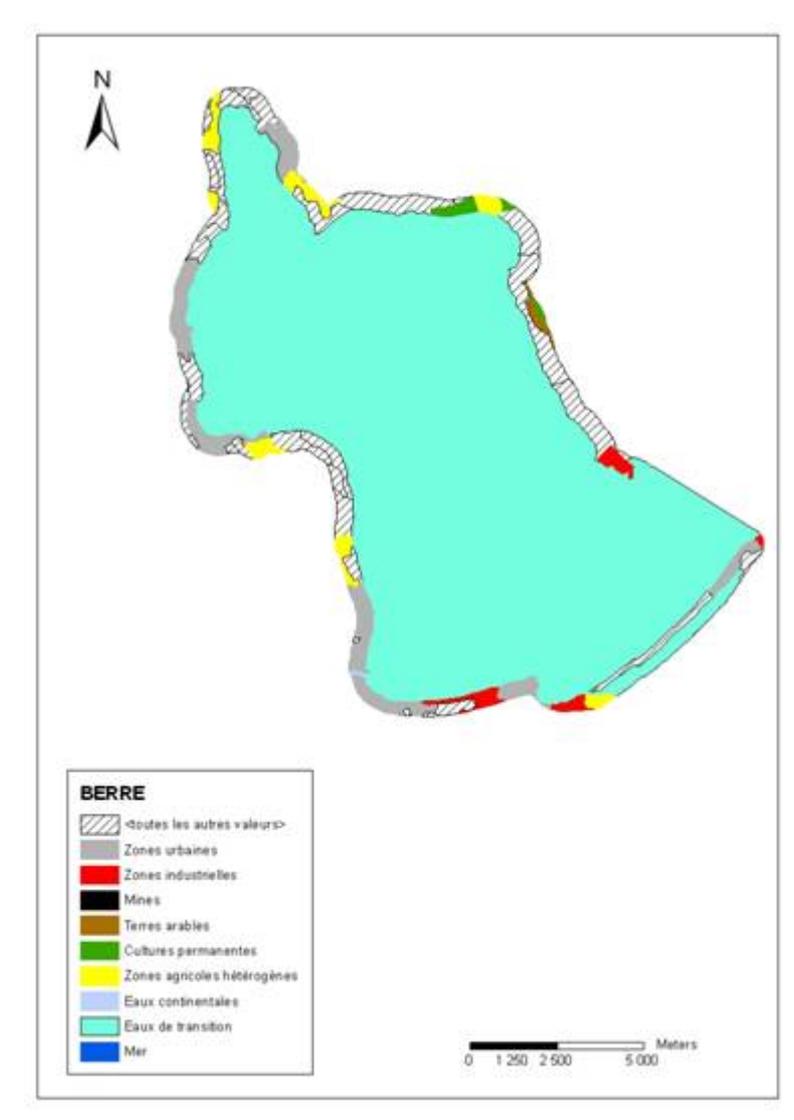


Figure 6 : Occupation des sols dans un périmètre de 500m autour de l'étang de Berre

Pour chaque type d'occupation des sols, un pourcentage est calculé qui correspond à une note :

Pourcentages	Classes
0%	1
>0 et ≤ 10%	2
>10% et ≤ 20%	3
> 20% et ≤30%	4
> 30%	5

L'indice_CLC est ensuite calculé par addition des notes de chaque catégorie et la note finale est ensuite normalisée entre 0 et 1.

Tableau 10 : Définition de l'indice d'occupation des sols

Pressions	Définitions	Abréviation	Source des données
Indice CLC	En classe : 1 (meilleure note) à 5 (la plus mauvaise note).	Indice_CLC	Cemagref

1.3.4.2. Classement des lagunes selon l'indice_CLC

Les étangs de Thau et de Grand Bagnas présentent les valeurs les plus élevées (Figure 7) contrairement au complexe de Vaccarès et l'étang de l'Or.

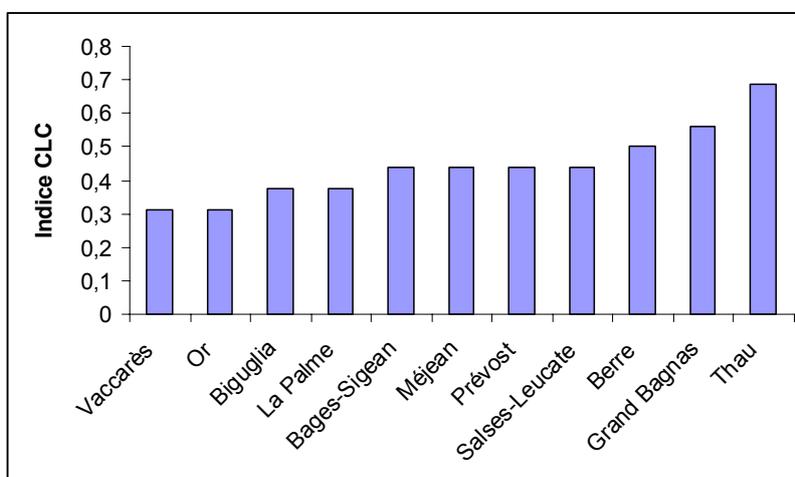


Figure 7 : Classement des lagunes en fonction de l'indice CLC

1.3.5. L'indice global de pression

1.3.5.1. Définition

Les différentes pressions définies précédemment sont regroupées afin de calculer un indice de pression anthropique global. Ce dernier a été développé au sein du Cemagref. Il a pour but d'estimer les pressions anthropiques auxquelles sont soumises les lagunes. Pour le calculer, les 4 pressions décrites précédemment (Oxygénation, indice de pollution, indice_HV et indice_CLC) sont moyennées. La note finale est normalisée **entre 0 (meilleure note) et 1 (plus mauvaise note)**.

1.3.5.2. Classement des lagunes selon l'indice global de pression

Les lagunes sont classées selon l'indice de pression global (Figure 8). Les étangs de Thau, Palavasiens et Or présentent les plus fortes pressions. Parallèlement, La Palme et le complexe de Vaccarès présentent le moins de pression de pollution. Ainsi, l'étang de La Palme semble être l'étang candidat pour un état de référence, ce qui est en accord avec les études menées dans les autres compartiments biologiques dans le cadre de la DCE. Ces résultats sont aussi en accord avec une étude menée par Wilke & Boutiere (2000) montrant que l'étang de La Palme était le mieux préservé par exemple vis-à-vis des concentrations en nitrogène et phosphate notamment par rapport à Thau.

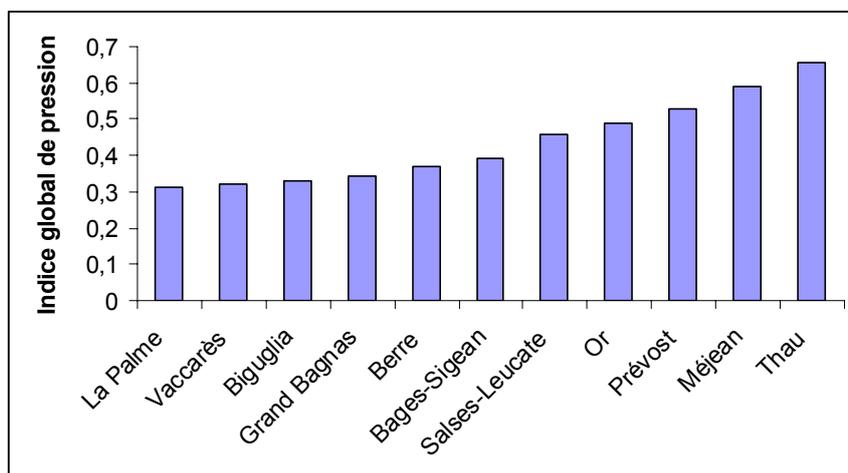


Figure 8 : Classement des lagunes selon l'indice global de pression

Un tableau global récapitulatif des différentes pressions est présenté en Annexe 1.

1.3.6. Réponse des métriques candidates aux pressions

Chaque pression a été testée au niveau des métriques biologiques. Les réponses sont représentées dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Réponse des métriques aux pressions. En jaune sont représentées les réponses en accord avec celles attendues

	TurbMoy	deltaO2Moy	O2	SelNut	metaux	Eutrophisation	Indice_CLC	Indice_HV	Indice_pollution	Indice_Global	Réponses
H'											
J											
Dominance											
RS-échantillon	+			+					+		
RS-salinité										+	
Abondance_totale			-			+	+				1
nb_CA	+			+					+		
nb_ER	-	-	-		-		+	-	-		7
nb_FW	+		+	+	-/+	+	-	+	+	+	1
nb_MJ	+	+		+	-/+	+	-	+	+	+	1
nb_MS	+	+				+		+	+	+	
nb_F											
nb_IB	-		-		+/-			-	-		4
nb_O											
nb_Z											
nb_B			-			+					1
pres-abs_CA	+			+		-/+		-			1
pres-abs_ER											
pres-abs_FW	+			+	-			+	+	+	1
pres-abs_MJ	+			+	-/+		-	+	+	+	1
pres-abs_MS	+	+	-	+		+		+	+	+	1
pres-abs_F											
pres-abs_IB		+	-		+/-	+					1
pres-abs_O											
pres-abs_Z		+	-		+/-	+					1
pres-abs_B											
densite_pos_CA	-			-	+/-	-	-	-	-	-	7
densite_pos_ER	-	-		-	-	+/-	+	-	-		8
densite_pos_FW					+						
densite_pos_MJ											
densite_pos_MS											
densite_pos_F											
densite_pos_IB	-	-	-	-	+/-	-		-	-	-	8
densite_pos_O	-		-	-	+/-			-	-	-	
densite_pos_Z					+/-	+/-	+	+		+	5
densite_pos_B	-		-	-	+/-			-	-	-	6
Réponses	6	3	9	4	4	4	7	8	6	4	

Les pressions qui ont le plus souvent un impact sur les métriques biologiques sont respectivement l'oxygène (O2), l'indice_HV et l'indice_CLC. Suivent ensuite la turbidité et

l'indice de pollution. Afin de choisir les pressions pour le calcul des seuils de l'indice poisson, un test de corrélation a été effectué pour vérifier les redondances éventuelles entre chacune d'entre elle (Tableau 12).

Tableau 12 : Tests de corrélation entre les différentes pressions (ns : valeur quasi-nulle)

	TurbMoy	deltaO2Moy	O2	SelNut	metaux	Indice_CLC	Indice_HV	Indice_pollution	Indice_Global
TurbMoy		0,27	0,15	0,92	0,22	-0,19	0,44	0,89	0,47
deltaO2Moy			-0,44	0,14	-0,044	0,19	0,056	0,17	0,063
O2				ns	0,32	ns	0,32	0,10	0,22
SelNut					0,94	-0,15	0,25	0,80	0,35
metaux						-0,19	0,35	0,55	0,14
Indice_CLC							0,12	-0,25	0,47
Indice_HV								0,49	0,86
Indice_pollution									0,42
Indice_Global									

Selon ces résultats, l'utilisation des pressions d'oxygénation, **l'indice HV et de l'indice CLC semble pertinente pour le calcul des seuils**. L'indice de pollution n'est pas retenu pour ce calcul. En effet, les valeurs utilisées pour l'élaboration de ce dernier sont à réviser notamment pour les métaux et la difficulté à obtenir les mesures/concentrations au niveau des masses d'eau de transition n'est pas négligeable. Enfin, **la turbidité peut aussi être utilisée pour le calcul des seuils**. En effet, cette dernière présente des valeurs actualisées de 2006. Par ailleurs, sa forte corrélation avec l'indice de pollution (coefficient de corrélation de Pearson = 0,89, p-value = 0,0002) est un argument supplémentaire pour utiliser préférentiellement ce proxy par rapport à l'indice de pollution qui est plus difficile à élaborer.

1.4. Conclusions et perspectives

1.4.1. Les données de pressions et facteurs hydromorphologiques

L'avancement des travaux a permis de mettre en évidence dans un premier temps que **la nouvelle pression « oxygénation des eaux » est importante pour la suite du développement de l'indicateur poisson**. Cependant, ces premiers résultats se basent sur des seuils qui ne semblent pas en adéquation avec l'élément de qualité « poisson ». En effet, il est intéressant de noter que les seuils d'oxygénation se basent sur des valeurs qui seraient trop faibles (*i.e.* 5 mg/l pour séparer le bon et très bon état). En effet, le stress induit peut être considéré dès 5 mg/l, minimum crucial souvent considéré pour la vie aquatique (Gao and Song, 2008), notamment pour les poissons (Sauriau, 1991, Beaupoil and Bornens, 1997, Chaudon, 2005, Best et al., 2007). Il faudrait donc tester l'effet de seuils plus élevé sur le classement des masses d'eau et modéliser l'effet de l'oxygène avec des valeurs continues plutôt qu'avec des classes de qualité sur les peuplements de poissons tel que réalisé par Uriarte et al. (2009).

Une recherche de données sur les **apports en eaux douces** au niveau de la lagune est envisagée. En effet, ces apports sont un élément important pouvant modifier les assemblages de poissons (Pampoulie et al., 2001). De plus, l'apport par les bassins versants, notamment par les phénomènes météorologiques, est reconnu pour influencer directement ou indirectement sur les conditions du milieu lagunaire (Wilke and Boutiere, 2000, Gouze et al., 2008). Ainsi, les données pluviométriques et l'apport en eau douce (via des cours d'eau) sont des facteurs potentiels à considérer en tant que facteurs explicatifs de la structure et du fonctionnement observé des peuplements de poissons. Différents sites internet peuvent servir pour obtenir une partie de ces données comme : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/> ou <http://www.hydro.eaufrance.fr/>. De plus, il existe de nombreuses stations pluviométriques

(réseau Météo France, Réseau hydrométrique, Réseau piézométrique) (Guide méthodologique de gestion des lagunes méditerranéennes) auprès desquels une récupération des données est à envisager pour les périodes d'échantillonnages (printemps et automne 2006).

Enfin, une recherche du **nombre d'habitants par bassin versant** est un proxy qu'il serait intéressant de tester. En effet, ces données permettraient d'avoir une idée générale de l'impact humain sur le bassin versant car le nombre d'habitants est souvent le reflet du niveau de pollution sur un bassin.

1.4.2. Les métriques biologiques

1.4.2.1. *Détermination des seuils*

La prochaine étape dans le développement de l'indice poisson est le calcul des différents seuils. En résumé les seuils sont à calculer pour :

- L'oxygénation (O₂)
- L'indice HV
- L'indice CLC
- La Turbidité

Les métriques présentant des seuils robustes (non chevauchement des quantiles à 10% et 90%) seront alors considérées pour le calcul de l'indice final.

2. Avancement des travaux d'intercalibration de l'indice poisson

2.1. Mise en place d'un groupe d'experts poisson dans les eaux de transition du GIGMED

Les travaux d'intercalibration au niveau des eaux de transition (MET) du GIGMED, n'ont pas encore commencés faute de pilotage de ce groupe. Puisque le travail doit tout de même être réalisé, le Cemagref a décidé de contacter le « GIG leader » pour organiser une réunion entre les experts poisson dans les MET MED. L'identification du « GIG leader » n'a déjà pas été aisée mais le joindre a été encore plus difficile. Nous avons tenté de récupérer auprès de Giorgio Pineschi, alors officiellement désigné comme responsable du sous groupe eaux de transition au sein du GIG MED, les noms des personnes désignées par les états comme contacts officiels pour réaliser l'exercice d'intercalibration. Nous avons obtenu deux noms pour l'Italie, un pour l'Espagne et un pour la Grèce.

Les premiers mois de travail ont été consacrés à la mise en place du groupe poisson dans le cadre du GIG-MED, c'est-à-dire, à identifier/contacter les experts et à organiser un groupe de travail. Les deux experts italiens cités par M. Pineschi n'ont jamais répondu à nos messages. Par chance, nous avons déjà collaboré avec une équipe travaillant sur le poisson dans la lagune de Venise et nous les avons contactés. Ces démarches ont conduit à la constitution du groupe d'experts suivant :

Expert	Organisme	Pays	Contact
Anita Franco	University of Venice	Italy	afranco@unive.it
Piero Franzoi	University of Venice	Italy	pfranzoi@unive.it
Angel Pérez-Ruzafa	University of Murcia	Spain	angelpr@um.es
Christine Delpech	CEMAGREF Bordeaux	France	christine.delpech@cemagref.fr
Maud Cottet	CEMAGREF Bordeaux	France	maud.cottet@cemagref.fr
Mario Lepage	CEMAGREF Bordeaux	France	mario.lepage@cemagref.fr
Manos Koutrakis	NAGREF	Greece	manosk@inale.gr

Une première rencontre a été organisée au Cemagref de Bordeaux (30 juin - 1^{er} Juillet 2008) permettant un premier contact mais aussi de d'établir un plan de travail. Le résumé de cette réunion est présenté en Annexe 3.

2.2. Premières décisions

Les discussions, lors de la première rencontre des experts « poisson », ont permis d'aboutir à un accord pour une **première campagne d'intercalibration pour l'automne 2009** sur le site de Mar Menor (Espagne). Pour la réalisation de cette dernière, il a été demandé à ce que les différents participants soient officiellement mandatés par leur pays afin de réaliser cet exercice. Un choix de lagunes disposant de données suffisantes a été arrêté en guise de cas d'étude possible.

2.2.1. Présentation des lagunes

➤ **La lagune de Venise.**

Située en Mer Adriatique du Nord, cette lagune est la plus vaste du bassin méditerranéen (Malavasi et al., 2004) avec une superficie 550 km². Elle est considérée comme une lagune peu profonde (profondeur moyenne de 1 à 2 m) (Franco et al., 2006). L'équipe italienne y a développé un indice basé sur une approche par habitats (Franco et al., 2008). En effet, ils notent que l'hétérogénéité des habitats joue un rôle important pour la richesse spécifique.

➤ **Mar Menor**

Située au niveau de la côte sud ouest méditerranéenne, cette lagune a une superficie de 135 km² et une profondeur moyenne de 3,6m (Pérez-Ruzafa et al., 2006). L'équipe espagnole a une approche se basant sur de l'observation visuelle par plongée et ceci sur différents habitats.

➤ **Nestos lagoons**

Située au niveau dans l'est de la région macédonienne, différentes lagunes s'établissent le long de la Rivière Nestos et du système estuarien de Vistonida (Orfanidis et al., 2001). Ces lagunes sont peu profondes (profondeur moyenne de 1,5m). Une à deux lagunes sont à déterminer par M. Koutrakis (présence de données récentes, pressions humaines) (pers. comm) pour l'exercice d'intercalibration.

➤ Etang de Berre

Située sur la côte méditerranéenne française, cette lagune a une superficie d'environ 70 km² et une profondeur moyenne de 6m. Des pêches d'inventaire ont été réalisées en 2006 et une base de données sur les pressions s'exerçant sur le milieu est disponible.

➤ Etang de Thau

Situé sur la côte méditerranéenne française, cette lagune a une superficie d'environ 132 km² et une profondeur moyenne de 4,5m. Avec l'étang de Berre, il s'agit des lagunes les plus grandes du littoral français. Des données de pêche, issues des campagnes d'inventaire de 2006 sont disponibles ainsi que des informations sur les pressions. La lagune de Thau comme l'étang de Berre font partie des lagunes incluses dans le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL) et dispose à ce titre d'un bon suivi de la qualité de l'eau.

2.2.2. Résultat de l'occupation des sols

Dans un but de comparaison, les différents collaborateurs ont fourni au Cemagref les cartes des lagunes étudiées afin de calculer l'occupation des sols pour chacune d'elle selon la même méthode utilisée dans le calcul de l'indice poisson. Les données pour les lagunes grecques sont en cours de traitement et donc ne sont pas présentées dans les analyses suivantes.

L'indice_CLC a été calculé pour les lagunes de Venise, Mar Menor, Berre et Thau (Figure 9). Selon les résultats finaux, la lagune de Venise présente l'indice le plus faible. Elle est donc la lagune présumée la moins impactée vis-à-vis de la pression d'occupation des sols, contrairement à Thau qui présente l'indice_CLC le plus élevé.

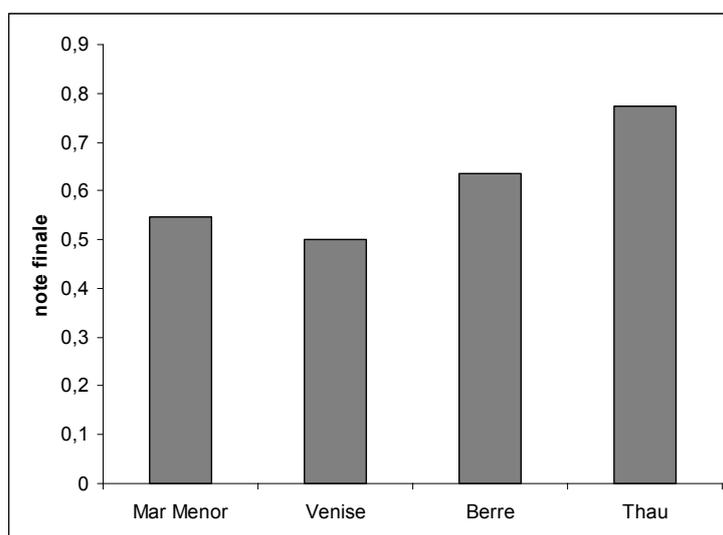


Figure 9 : Indice d'occupation des sols des lagunes considérées pour l'intercalibration

Les différentes pressions d'occupation des sols varient en fonction des lagunes (Figure 10 et Figure 11). Ainsi, Mar Menor et Thau sont celles qui présentent la plus de zone urbanisée suivi de l'étang de Berre et la lagune de Venise. Cette dernière, présente par contre la note la plus forte concernant les zones arables. Les zones industrielles sont représentées de façon égale entre les 4 lagunes.

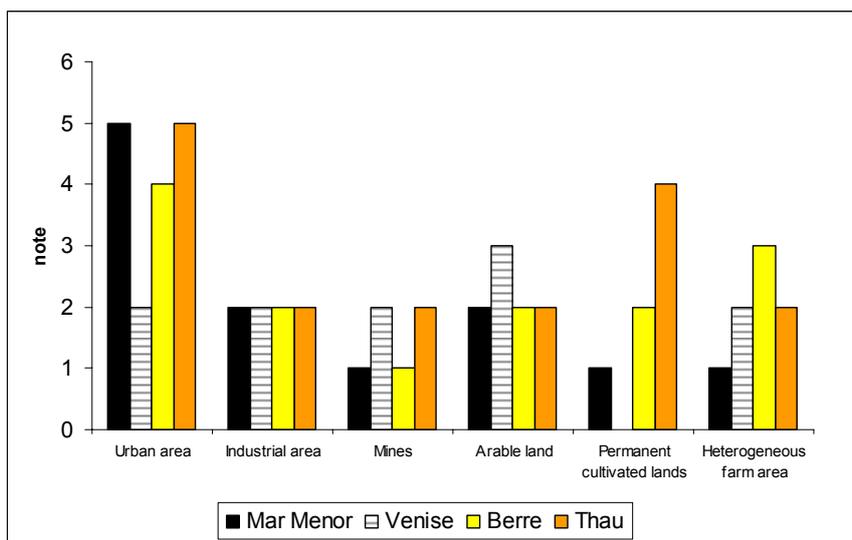


Figure 10 : Pressions d'occupation des sols de 4 lagunes méditerranéennes.

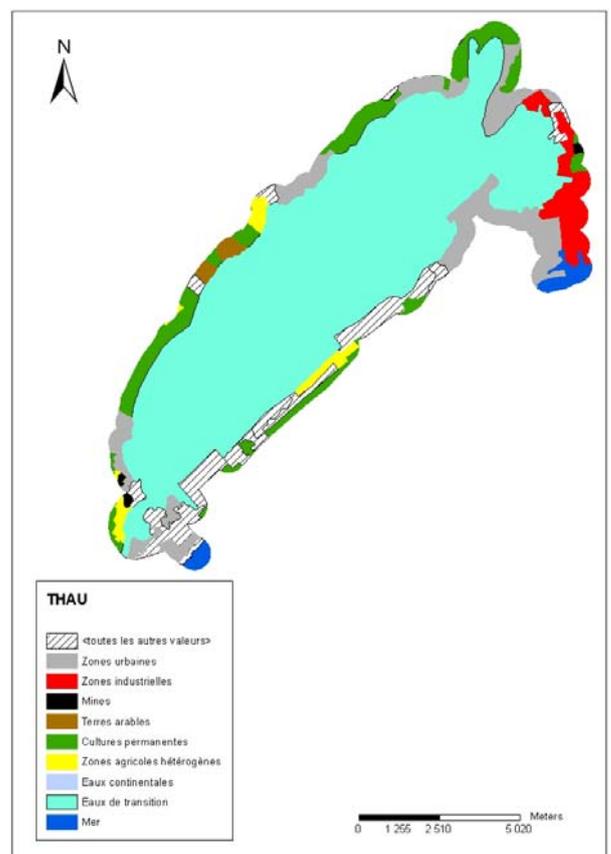
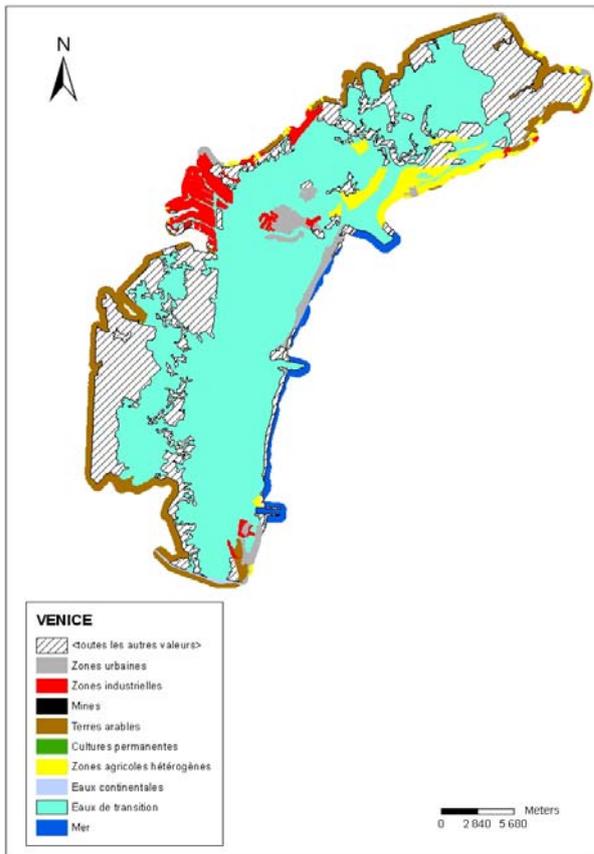
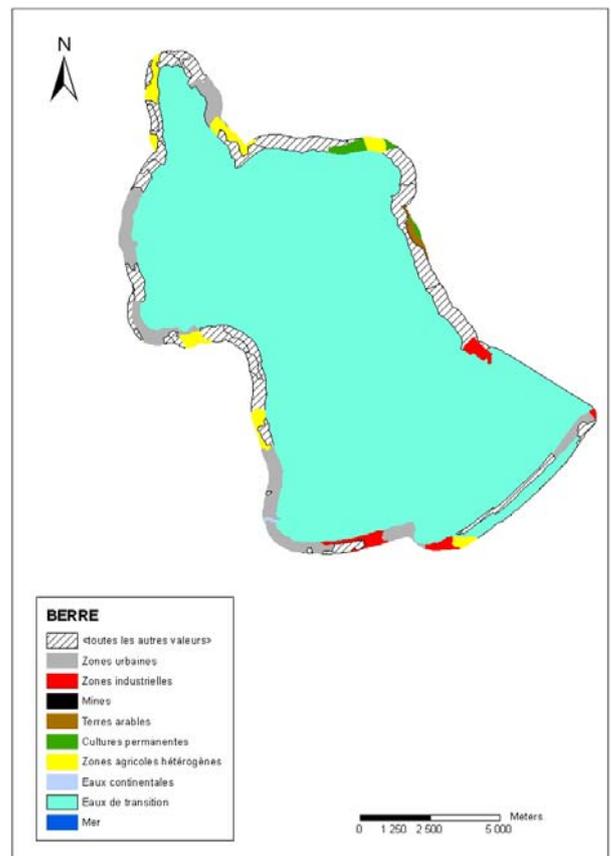
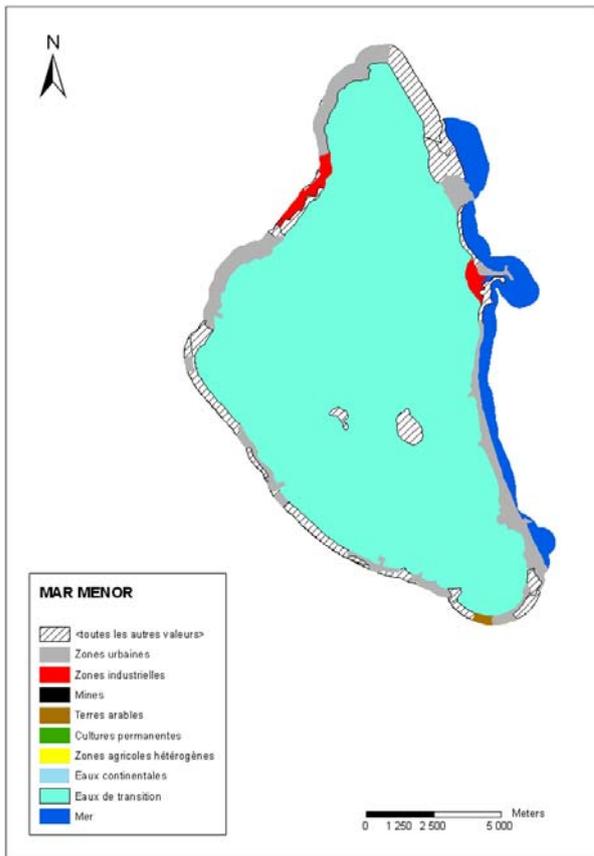


Figure 11 : Cartes représentant les différentes occupations des sols

2.3. Conclusion et perspectives

En vue de l'exercice d'intercalibration, une collecte de données environnementales et des pressions exercées sur chacune de ces lagunes est envisagée.

Les données concernant la répartition des habitats au sein des étangs de Berre, de Thau mais également au niveau de Mar Menor sont à rechercher afin de pouvoir appliquer l'approche italienne (approche par habitats). Concernant l'étang de Berre, les données peuvent être fournies par le GIPREB (Guillaume Bernard). Pour cet étang, des cartographies des herbiers ont été réalisées (Bernard et al., 2007).

Une collecte des pressions anthropiques, utilisées dans le calcul de l'indicateur poisson, est à rechercher pour les lagunes de Venise, les lagunes grecques (possibilité par M. Koutrakis) mais surtout de Mar Menor afin de pouvoir réaliser le travail d'intercalibration à l'automne 2009. Le calcul de l'indice_CLC a déjà permis de voir la répartition des pressions pour les lagunes de Mar Menor, Venise, Thau et Berre (Industrie, zones urbaines). Concernant les données hydromorphologiques, de nombreuses études ont été menées au sein de ces milieux, permettant ainsi une collecte plus facile des données. Par ailleurs, une comparaison de lagunes à superficie équivalente est également envisagée (*i.e.* Mar Menor et Thau).

Dans ce but, une base de données regroupant les différentes caractéristiques hydromorphologiques et les différentes pressions devrait être construite et mise à la disposition des différents experts composant le groupe.

2.4. Travaux du groupe d'experts poisson dans les eaux de transition du GIGNEA

2.4.1. Base de données Intercalibration Gironde 2007

Lors de la campagne d'intercalibration menée en Gironde en septembre 2007, une quantité importante de données a été accumulée. Ces données ont été structurées dans une base de données afin de fournir à l'ensemble des partenaires une base commune de travail. La saisie des données dans la base a été terminée au deuxième trimestre 2008 et la base a été transmise à chaque participant présent lors de la semaine d'intercalibration. Les résultats sont en cours d'exploitation par chacune des équipes.

2.4.2. Travaux complémentaires de comparaison de chalut

Les travaux conduits sur les différentes techniques d'échantillonnage et leurs influences sur l'image de la structure des peuplements nous ont amené à faire une nouvelle campagne de comparaison des deux types de chalut utilisés en France. Une campagne de terrain les 18-19 et 20 juin 2008, a été réalisée en Gironde. Les données sont en cours d'analyse.

2.4.3. Réunion Edimbourg

La réunion annuelle du groupe d'expert poisson dans les eaux de transition du GIGNEA s'est tenue à Edimbourg du 10 au 12 novembre 2008 (Annexe 5). Une présentation de l'état d'avancement des indicateurs de chaque état membre a été réalisée. Une séance de travail commune sur la base de données Intercalibration Gironde 2007 a été entreprise afin de calculer les valeurs des indices produits avec chaque méthode. Le problème de la référence lié à chaque méthode pour ce type de milieu a été mis en évidence car chaque outil utilise une référence liée à sa méthode d'échantillonnage dans son pays. Ainsi, les hollandais et allemands cherchaient à établir une liste de référence des espèces présentes en Gironde en 1850. Les anglais cherchaient eux, à établir la liste des taxons potentiellement capturables dans la Gironde avec les différentes techniques de pêche utilisées (chalut à perche, seine de

plage et verveux). Les espagnols et portugais ont appliqué directement les seuils en nombre d'espèces pêchées par trait de chalut, développés pour les estuaires basques.

Les résultats sont assez intéressants car ils montrent bien la sensibilité des différents outils à la référence utilisée et à la méthode de construction de la référence. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour aller plus loin dans l'analyse des résultats obtenus par chacune des méthodes. Une nouvelle rencontre est prévue pour juin 2009.

2.4.4. Planification 2009

Les travaux d'intercalibration se poursuivront en 2009 avec une analyse plus fine des résultats de l'intercalibration réalisée en 2006 en Irlande et en 2007 en Gironde. Un rapport devrait être produit avant la rencontre de juin 2009. Une intercalibration entre la France et la région autonome de Galicie est envisagée mais des questions financières sont toujours en suspens. Une plateforme collaborative sur internet devrait voir le jour en 2009 pour favoriser les échanges entre les partenaires en particulier pour les fichiers volumineux.

Références bibliographiques

- Bartulovic, V., Glamuzina, B., Conides, A., Dulcic, J., Lucic, D., Njire, J. & Kozul, V. (2004) Age, growth, mortality and sex ratio of sand smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle-eastern Adriatic, Croatia). *Journal of Applied Ichthyology*, **20**, 427-430.
- Basset, A., Sabetta, L., Fonnesu, A., Mouillot, D., Do Chi, T., Viaroli, P., Giordani, G., Reizopoulou, S., Abbiatti, M. & Carrada, G. C. (2006) Typology in Mediterranean transitional waters: new challenges and perspectives. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **16**, 441-455.
- Beaupoil, C. & Bornens, P. (1997) Oxygène dissous et toxicité de l'ammoniaque en zones estuariennes: seuils d'acceptabilité., pp. 50. rapport de synthèse, Biotecmer, Agence de l'eau Loire-Bretagne.
- Bernard, G., Boudouresque, C. F. & Picon, P. (2007) Long term changes in *Zostera* meadows in the Berre Lagoon (Provence, Mediterranean Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **73**, 617-629.
- 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**, 53-64.
- Breine, J., Simoens, I., Goethals, P., Quartaert, P., Ercken, D., Van Liefferinghe, C. & Belpaire, C. (2004) A fish-based index of biotic integrity for upstream brooks in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia*, **522**, 133-148.
- Chaudon, A. (2005) Les crises d'anoxie dans l'estuaire de la Loire: Caractérisation et approche de leur incidence sur la transparence migratoire. pp. 34. Groupement d'Intérêt Public Loire-Bretagne, Nantes.
- Coates, S., Waugh, A., Anwar, A. & Robson, M. (2007) Efficacy of a multi-metric fish index as an analysis tool for transitional fish component of the Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, **55**, 225-240.
- Elliott, M., Whitfield, A. K., Potter, I. C., Blaber, S. J. M., Cyrus, D. P., Nordlie, F. G. & Harrison, T. D. (2007) The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish & Fisheries*, **8**, 241-268.
- Ferreira, J. G., Nobre, A. M., Simas, T. C., Silva, M. C., Newton, A., Bricker, S. B., Wolff, W. J., Stacey, P. E. & Sequeira, A. (2006) A methodology for defining homogeneous water bodies in estuaries - Application to the transitional systems of the EU Water Framework Directive. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **66**, 468-482.
- Franco, A., Franzoi, P., Malavasi, S. R., F., Torricelli, P. & Mainardi, D. (2006) Use the shallow water habitat by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **66**, 67-83.
- Franco, A., Franzoi, P. & Torricelli, P. (2008) Structure and functioning of Mediterranean lagoon fish assemblages: A key for the identification of water body types. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **79**, 549-558.
- Gao, X. & Song, J. (2008) Dissolved oxygen and O₂ flux across the water-air interface of the Changjiang Estuary in May 2003. *Journal of Marine Systems*, **74**, 342-350.
- 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. *LITEAU 2*, pp. 50p. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire, Paris.
- Gouze, E., Raimbault, P., Garcia, N., Bernard, G. & Picon, P. (2008) Nutrient and suspended matter discharge by tributaries into the Berre lagoon (France): the contribution of flood events to the matter budget. *Comptes Rendus Geoscience*, **340**, 233-244.

- Harrison, T. D. & Whitfield, A. K. (2004) A multi-metric fish index to assess the environmental condition of estuaries. *Journal of Fish Biology*, **65**, 683-710.
- Ifremer (2007) Mise en oeuvre du contrôle de surveillance, campagne DCE 2006. (ed IFREMER), pp. 193.
- Koutrakis, E. T., Kamidis, N. I. & Leonardos, I. D. (2004) Age, growth and mortality of a semi-isolated lagoon population of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810) (Pisces: Atherinidae) in an estuarine system of northern Greece. *Journal of Applied Ichthyology*, **20**, 382-388.
- Malavasi, S., Fiorin, R., Franco, A., Franzoi, P., Granzotto, A., Riccato, F. & Mainardi, D. (2004) Fish assemblages of Venice lagoon shallow waters: an analysis based on species, families and functional guilds. *Journal of Marine Systems*, **51**, 19-31.
- McLusky, D. S. & Elliott, M. (2007) Transitional waters: a new approach, semantics or just muddying the waters? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **71**, 359-363.
- Orfanidis, S., Panayotidis, P. & Stamatis, N. (2001) Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model. *Mediterranean Marine Science*, **2**, 45-65.
- Orfanidis, S., Reizopoulou, S. & Basset, A. (2008) Transitional states in transitional waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **18**.
- Pampoulie, C., Chauvelon, P., Rosecchi, E., Bouchereau, J. L. & Crivelli, A. J. (2001) Environmental factors influencing the gobiid assemblage of a Mediterranean Lagoon: Empirical evidence from a long-term study. *Hydrobiologia*, **445**, 175-181.
- Pérez-Ruzafa, A., Garcia-Charton, J. A., Barcala, E. & Marcos, C. (2006) Changes in benthic fish assemblages as a consequence of coastal works in coastal lagoon: The Mar Menor (Spain, Western Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin*, **53**, 107-120.
- Pérez-Ruzafa, A., Mompean, M. C. & Marcos, C. (2007) Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons. *Hydrobiologia*, **577**, 107-125.
- Poizat, G., Rosecchi, E., Chauvelon, P., Contournet, P. & Crivelli, A. J. (2004) Long-term fish and macro-crustacean community variation in a Mediterranean lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **59**, 615-624.
- Sauriau, P. G. (1991) Etude des populations de mulets dans l'estuaire de la Loire. Bilan des études 1989-1990. pp. 193. Université de Nantes.
- Uriarte, A. and 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*, doi:10.1016/j.ecss.2009.01.008.
- Wilke, M. & Boutiere, M. (2000) Hydrobiological, physical and chemical characteristics and spatio-temporal dynamics of an oligotrophic mediterranean lagoon: the etang de La Palme (France). *Vie et Milieu*, **50**, 101-115.
- Zonta, R., Guerzoni, S., Pérez-Ruzafa, A. & de Jonge, V. N. (2007) Measuring and managing changes in estuaries and lagoons: Morphological and eco-toxicological aspects. *Marine Pollution Bulletin*, **55**, 403-406.

ANNEXE 1

Tableau récapitulatif des différentes pressions testées

Pressions	Définitions	Abréviation	Source des données
Oxygénation des eaux			
O ₂	Mesure en mg/l.	O ₂	RSL (données 2006)
Δ%O ₂ sat	Pourcentage moyen de saturation en oxygène	deltaO2Moy	RSL (données 2006)
Pressions de pollution métallique et organique			
Turbidité moyenne	Mesures en NTU	TurbMoy	RSL (données 2006)
Sels nutritifs	Calculé en classes. Cet indice additionne la classe de l'azote total (1 à 5) et la classe du phosphore total (1 à 5). La somme des 2 est ensuite normalisée entre 0 et 1.	SelNut	RSL (données 2006)
Indice d'Eutrophisation	En classe : 1 (bon et très bon), 3 (moyen à médiocre) et 5 (mauvais). Cet indice prend en compte les sels nutritifs, les macroalgues et les données de chlorophylle.	Eutrophisation	RSL (données 2006)
Indice Métaux	En classe : de 1 (peu/pas de pollution métallique) à 5 (pollution métallique)	metaux	Indice donné par le Cemagref
Indice de pollution	Cet indice prend en compte la pollution organique et métallique. Note entre 0 (bon état) et 1 (pollué)	Indice_pollution	Défini par le Cemagref
Pressions directes sur l'habitat et le vivant	(pêche, aménagement des lagunes et entretien, conchyliculture...)		Ofimer Cepralmar, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
Indice de pression sur l'habitat et le vivant	Données quantitatives standardisées et transformées en 5 classes (1 = très bonne qualité à 5 = mauvaise qualité)	Indice_HV	Défini par le Cemagref
Pressions d'occupation des sols adjacents	(zones urbaines, industrielles, mines, zones arables, cultures permanentes...)		Cemagref
Indice CLC	Le pourcentage d'occupation des sols est calculé dans un périmètre de 500m autour de la lagune considérée. Le résultat est attribué à une classe allant de 1 (meilleure note) à 5 (la plus mauvaise note).	Indice_CLC	Cemagref

ANNEXE 2

Contacts établis pour la récolte des données

AE-RMC : Laurent Moragues laurent.MORAGUES@eaurmc.fr

et Pierre Boissery pierre.BOISSERY@eaurmc.fr

Ifremer : Valérie Derolez Valerie.Derolez@ifremer.fr

Marc Bouchoucha Marc.Bouchoucha@ifremer.fr

Créocéan : Xavier Dolbeau : dolbeau@creocean.fr

GIS POSIDONIE : Guillaume Bernard : guillaume.bernard@gipreb.fr pour les données de cartographie de l'étang de Berre.

AQUALOGIC : Laurent Brosse laurent.brosse@aqua-logic.fr

Parc Naturel de la Narbonnaise : Karine Dusserre : k.dusserre@parc-naturel-narbonnaise.fr pour les informations sur les sections des graus sur Bages-Sigean et La Palme notamment.

Syndicat Rivage : Laurence Fonbonne: rivage@marie-leucate.fr sections à Salses-Leucate

Syndicat Mixte du Bassin de Thau : Jean-Philippe Roussillon jp.roussillon@smbt.fr

Parc Naturel de la Camargue : Stéphane Marche eau@parc-camargue.fr (données sur les graus)

Syndicat Mixte de Gestion de l'étang de l'or : smgeo@wanadoo.fr

Lien utile pour étang de Berre (précipitations) :

http://www.etangdeberre.org/ecosysteme/en_chiffre.htm

Lien utile : wikipédia (profondeur, pluie pour l'étang de Thau par exemple)

ANNEXE 3

Minutes of the Fish experts group within the MED-GIG Bordeaux, 30 June -1st July 2008

Participants:

Anita Franco	University of Venice	Italy	afranco@unive.it
Piero Franzoi	University of Venice	Italy	pfranzoi@unive.it
Angel Pérez-Ruzafa	University of Murcia	Spain	angelpr@um.es
Christine Delpech	CEMAGREF Bordeaux	France	christine.delpech@cemagref.fr
Maud Cottet	CEMAGREF Bordeaux	France	maud.cottet@cemagref.fr
Mario Lepage	CEMAGREF Bordeaux	France	mario.lepage@cemagref.fr
Manos Koutrakis (absent)	NAGREF	Greece	manosk@inale.gr

Day 1 :

The meeting started with a short come back on the minutes of the meeting of Majorca (July 2007) and a review of the WFD and the intercalibration exercise. The aim was to remind the context of the WFD and its requirements for the intercalibration process (intercalibration guidance 2004).

The objectives of the meeting were to:

- Find an agreement on the option for the intercalibration exercise (option 1, 2 or 3).
- Decide if we need to intercale each classification tool on one water body and which one. Then to organize an intercalibration trip somewhere and chose the sites.
- Can we consider that the exercise would be done for 2011?
- Define a working plan for the fish group and organise a time schedule (dates of next meetings...)

Each participant presented the work progress on indices or on fish assemblages in lagoon in their own country.

1. Venice Lagoon, Italy (Anita Franco and Piero Franzoi):

Piero Franzoi and Anita Franco underlined that they are not attending the meeting as official representatives of Italian Ministry (which has its own representatives), but as University researchers with an experience on lagoon fish assemblages and interested in developing indices for the assessment of a lagoon ecological status.

The team of University of Venice (P. Torricelli, P.Franzoi and A. Franco) developed a multimetric (14 metrics) index based on a “habitat” approach. On their knowledge, no any other team developed an index related to fish assemblages.

This index is based on both a structural and a functional approach to fish assemblages and starts from the research experiences of the Venice group on lagoon fish assemblages along

environmental gradients and from different lagoon habitats. The index relies on fish density data obtained from seine netting.

Reference conditions were defined for each metric (separately for different habitats), derived from the distribution of their values according to the expected behaviour of a metric in response to a degradation, and without spatial reference. These reference conditions were also related to a specific season, given the relevant seasonal fluctuations of fish assemblages in temperate lagoons.

The approach tends to define a habitat as a water body. But all indices have the same range for each habitat; then a comparison between all of them is also possible. This index is in phase of finalization for two lagoon habitat types (seagrass and marsh habitats) and for 3 separate seasons (spring, summer and autumn). It still needs to be tested and validated against expert judgement and pressures data. The index needs to be developed also for other lagoon habitats (e.g. sand flats and mudflats), in order to allow a wider application to other lagoons. Because of different methodologies according to the typology, a modification/adaptation of the Venice index to the different nets (e.g. fyke nets) could be possible.

Furthermore, Venice representatives underlined the need of an agreement from the Italian government to be officially involved in the MED-GIG fish expert group.

2. Spain (Angel Pérez-Ruzafa):

Angel Pérez-Ruzafa works more particularly the Mar Menor by a visual sensing strategy. He also compared data from 40 Atlanto-Mediterranean lagoons. Then he defined most influencing factors on assemblages which are the geomorphologic:

- openness (related to influence of the sea),
- salinity regime,
- size of lagoon,
- chlorophyll (related to the shoreline complexity),
- substrate (rocky, sandy, *Caulerpa* meadows),
- season.

He also noticed that the concentration of phosphate is a limiting factor for species richness. The methodology regarding the fish is not developed yet in Spain.

3. France (Maud Cottet, Mario Lepage, Christine Delpech):

The aim of the work was the creation of quality multi-metric index based on the fishes and fish assemblages to give information on ecological status of transitional water bodies. A common method for transitional waters (estuaries and lagoons) was developed. For Mediterranean lagoons (11), fishes were collected by fyke netting in 2 seasons (spring and autumn).

The multimetric fish index is based on the relationship pressure/impact because of the absence of pristine sites. It takes into account a special typology grouping hydromorphologic features:

- 2 seasons (spring and autumn)
- 2 salinity classes (oligo/meso; polyhaline)
- 2 size of lagoon (large and small lagoons with a limit at 50 km²)

At the present time, the index takes into consideration just 3 biological metrics (density of diadromous species, density of zooplankton feeders and density of benthic species) which answer to the pressure with strong threshold (GLMs).

This index is in phase to be improved. Other metrics and relevant relations pressure/impact should be tested to improve the index and EQR should be calculated.

Concerning reference sites, La Palme had a “good” answer to this first version of French index. This is in accordance with the result of the other BQE reference sites.

4. Greece (Manos Koutrakis):

The fish assemblages in northern Greek lagoons are distributed in 3 main classes according to the life history: migrant species, resident species and straggler species. Diversity indices were calculated on historical data (April 1989 – August 1990). Index (EBI of Karr (1981) Moyle & Randall (1996)) was calculated with 11 metrics based on the historical data. One of these metrics is the presence of *Liza aurata*, which is considered as a “sensitive” species to pollution. A new metric is tested to be used in these indices which is the ratio of pelagic + demersal /benthic species.

Different ranges were allocated to EBI indices. Furthermore, Manos Koutrakis thinks that Karr index seems to be better because it has more classes in the final results.

A final score was calculated for each water body. This study is a first approach and more data are currently collected by Manos Koutrakis in view to improve it.

DISCUSSION (DAY 1 AND 2)

During the meeting, it was noticed the importance to take into consideration the fish for evaluate the ecological status. This element is a good biological indicator because of its stable dynamic into lagoons.

1. The typology:

During the first day, a lot of factors influencing fish assemblages have been mentioned.

It has been noticed that important factors are:

- Salinity regime
- Volume (size of the lagoon)
- Openness
- Chlorophyll
- Minimum concentration of Phosphate
- Complexity of the shoreline
- Substrate (try to find GIS data in view to calculate the percentage area of different substrata in studied lagoons)

With all these elements, the group has to think about how make classes for typology. For that, the dataset of Angel Pérez-Ruzafa has to be completed to perform a multivariate analysis to define typological groups.

Furthermore, the group was speaking about the relevance of the latitude and longitude. For Anita Franco, these factors are important for fish communities because their influence on trophic and reproductive guilds distribution (latitude) and on species richness (longitude). Angel Pérez-Ruzafa also noticed the importance of the minimum temperatures (related to latitude). In France, the latitude was also significant because of the only presence of a lagoon in Corsica.

Another relevant factor for Italian lagoons is the tidal regime, with the main difference between the microtidal and the nanotidal lagoon (mainly between the lagoons of the northern

Adriatic and the others). In France, the variation of tidal range will more depends of the wind and the season.

The group will send all missing factors to Angel Pérez-Ruzafa to complete the hydromorphological list parameters of lagoon and try to define a typology.

2. Definition of Alien Species:

During the meeting, the question about the definition of an alien species and what is the difference with a straggler species was raised.

The alien species should be separated into 2 groups:

- Species related to a direct anthropogenic effect.
- Species resulting of an indirect anthropogenic effect. It should be then related to the context of the global climate change and to natural causes.

It involves that reference conditions should move during the time. In fact, some species disappears because of the climate change and will never come back.

Some species are considered as an alien species and would be consider as a “normal” species in 20 years for example.

Because of the review of reference condition every 12 years, this period of time could be a good compromise to consider the species as “normal” after 12 years?

At the opposite, Piero Franzoi suggests to take account also of endemic species. Endemic species can reflect particularities of the environment and especially a particular habitat. Anita Franco suggests to explicitly including them in an “indicator species” metric, together with other species of conservation relevance.

3. Intercalibration option:

The present member states agreed on the **option 3** because of different methodologies and index development.

4. Monitoring:

Italy presents different methodologies according to the typology of water body. But an intercalibration in their own country should be possible.

Spain uses different methodologies between lagoons within the state. Furthermore, Spanish methodology for fishes is not defined yet.

The problem is also that only a part of Venice Lagoon was classified as “coastal-transitional water” and the Mar Menor is considered as coastal water. The same situation exists in Greece where no official WFD water bodies have been designated. Manos Koutrakis considers Greek lagoons as transitional water bodies because even in the cases of coastal lagoons that are not directly connected with freshwaters sources they usually belong to estuarine systems and they receive freshwaters. For example, Porto Lagos is a transitional water body connected with Lake Vistonis.

These water bodies should be considered in the intercalibration exercise and have to be survey according to their importance for fishes (roles of the lagoon) even if they are considered as coastal waters or have not been designated yet.

To compensate for this problem, each member try to know the official list of lagoons considered as transitional waters. But the group met difficulties to find this list (if it exists) and did not have yet all these lagoons.

This list should be found maybe by the information of the other BQE groups.

5. Reference conditions:

The question is to find the way to define the reference conditions.

For France, 2 lagoons show low values of pressure and seem to be the less impacted. But these lagoons can be considered as high status lagoons and not as a reference status. Reference site in France would be in accordance to a level of pressure for a special typology.

In Venice, they look for the conditions given the assumption of answer to a pressure. At the end, different reference conditions are defined but without geographical reference.

The group has to look also to historical data because some data are impossible to restore (openness of Mar Menor...).

Manos Koutrakis underlined that a reference condition at the present time is different from country to country or from region to region. If reference conditions don't exist, available historical data should be used

A possible approach could be the following steps. First, the typology should be defined. Then, the range of variability of each metric among lagoons (within a same typology) of each metric can be assessed. The reference condition could be given at the end of the intercalibration process by analysis of rank of indicators (max and min).

Can we define the reference condition as the best condition we can find at the present time?

How metrics works according to the typology? How should be the "dystrophic lagoon" considered?

6. Financial support:

It was noticed the problem of funding the intercalibration.

For example, Spain can develop a methodology for lagoon but they need funds to develop the tool.

The group has to **find indirect project** which can be a financial support (intercalibration trips, analysis...).

7. Working Plan:

- Complete the database of Angel on lagoons to refine the present proposed typology and establish new criteria.
- Find metrics independent from the sampling protocol (diversity) (for France). Venice group has maybe data from fyke net samplings.
- Apply the Corine Land Cover (CLC) on Mar Menor and Venice Lagoon and a Greek Lagoon (Porto Lagos?) to qualify the pressure on these lagoons. Italy, Spain and Greece will send to Maud Cottet a GIS shape file of lagoon in view of the CLC.
- Find the cartography of habitats on the French lagoons in view to find sites for the Italian index and send them to Anita Franco.

- Complete the table on pressures (defined for French lagoons) for other lagoons. Include also mechanical clam harvesting among bottom disturbance pressures as it is particularly relevant in other lagoons (e.g. Venice lagoon).
- **Find a financial support**, an indirect project to make the intercalibration exercise feasible.
- Invite more participants within this group (Albania, Croatia?)

8. Time Schedule:

The next meeting of the group would be in Italy for the Med-Gig meeting in September (Official dates are not available yet).

The first test of indices would be in autumn 2009 in Spain on the Mar Menor, the last week of September – beginning of October.

ANNEXE 4

Minutes of NEA GIG TW Fish experts meeting 1st – 2nd February 2007

Portuguese Institute for Water (INAG), Av. Almirante Gago Coutinho 30,
Lisbon, Portugal

Attendees:

Steve Coates (SAC) (Chair) EA, UK	Dave Jowett (DJ) (Chair NEAGIG) EA, UK
Jimmy King (JK) CFB, IE	Jan Breine (JB) VLAANDEREN, BE
Mario Lepage (ML) CEMAGREF, FR	Lex Pearce, (LP), SEPA, UK
Jörg Scholle, (JS) Bioconsult, DE	Joao Neto, (JN) CIUC, PT
Angel Borja, (AB) AZTI, Basque, ES	Ainhize Uriarte (AU) AZTI, Basque, ES
Jacques Robert (JR) Ecologie Gouv, FR	Rita Cunha (RC) INAG, PT
Carlos Nores (CN) Uni of Oviedo, ES	Michel Girardin (MG) CEMAGREF, FR
Henrique Cabral (HC), Uni of Lisboa, PT	Maria Costa (MC) Uni of Lisboa, PT

Apologies:

Zwanette Jager (ZW) RIKZ, NL Peter Moorehead, (PM) EHS, NI

Day 1. Thursday 1st February

0930 hrs Meeting Starts

1. Welcome/Introductions/Apologies – INAG/Steve Coates

- ☞ SAC introduced the Group along with Portuguese Institute for Water (INAG) & welcomed all the new attendees to the TW Fish Group.
- ☞ Apologies were made on behalf of Zwanette Jager (NL) by JS & Peter Moorehead by SAC.

2. Minutes of last meeting (Greenwich UK, March 2006) and matters arising.

- ☞ SAC circulated minutes of the above meeting to delegates that did not have them in paper format. No actions were outstanding and the minutes were accepted formally by the group.

3. ECOSTAT reporting & the GIG Process - Dave Jowett

- ☞ DJ presented the latest ECOSTAT guidance via a PowerPoint (PPT) presentation.
- ☞ General discussion involved the whole group regarding establishing boundaries – particularly those countries that are red i.e. BE/DE/FR – as of October 2006.
- ☞ Further discussion continued regarding boundaries between member states.

ACTION - Circulate DJ's PPT to the Group

4. Sampling Gear Intercalibration Exercise – Jimmy King

- ☞ JK presented a PPT regarding the above exercise along with discussions regarding the data distributed to the TW Fish Group along with results & possible scientific paper.

ACTION - Circulate JK's PPT to the Group

5. Option 3 – National Boundaries

- ☞ Basque V Portuguese Intercalibration. JN & AB went through the exercise between the Portugal and the Basque Country, along with establishing boundaries between the Basque & Portuguese classification tool. AB presented some very good examples with linking pressures (DO & NH3) to the fish metrics.

ACTION –AB to liaise with DJ to put this into the Intercalibration report.

☞ JS went through Germany V Netherlands intercalibration exercise along with testing of the metrics and their analysis. Further emphasis on establishing 'reference conditions' & developing metrics to assess 'absolute' abundance.

☞ SAC presented the UK-ROI metric development work and the testing of the tool with the Thames estuary long-term data set (see Marine Pollution Bulletin Paper). Work continues on establishing 'reference conditions' for the 200 transitional waters within the UK-ROI, which will be available as a report in May 2007.

☞ ML discussed the work of the French water-body pressure assessment and current development with the classification tools. Work has started at CEMAGREF with developing a classification tool but ML highlighted issues when testing French data with other classification schemes e.g. Basque & UK-ROI. Note this was not a formal presentation but perhaps ask if Mario would like to distribute something

ACTION – Distribute above PPT's in PDF format to TW Fish Group. PDF conversion of PPT resolves many issues in e-mail file size restrictions.

Agreement on final national boundaries and intercalibrated results

☞ Much discussion on this subject – no minutes taken in detail

Agree what can be reported to April ECOSTAT meeting

☞ Suggestion was that perhaps we should change to red **ALL** countries (see ECOSTAT PPT), as it is not possible to Intecal by the deadline.

☞ However the TW Fish Group felt it was possible to Intercalibrate using certain estuary types, reaches & gears to provide an intercalibration exercise similar to that achieved using chlorophyll in phytoplankton group.

ACTION – All - Intercalibration will only take place between beam trawl data V beam trawl data, fyke net v fyke net etc. Continuation of initial work between Basque & UK-ROI as well as potential to test Germany & UK-ROI beam trawl data & Portugal V UK-ROI trawl data

6. Other Intercalibration Options (1 and 2)

ACTION – 9th February everyone will have the template from Jan Breine

ACTION - Member States will only submit data post 2000 and **must include** pressure information. Deadline for data submission to Jan is 28th February 2007.

1730 hrs meeting ends

Day 2. Friday 2nd February

0930hrs Meeting Starts

1. Continue discussions on agreed results for April 2007

- ☞ General comments that NEAGIG NEA11 is one type and so in order to intercalibrate successful we must use some form of size classification for the estuary.
- ☞ A potential option could be to divide estuaries as follows:-

Small <10km²
Medium 10 to 50 km²
Large 50 to 100 km²
Very large > 100 km²

- ☞ The above classification would help differentiate between 'estuary scale' e.g. Gironde & Thames and changes within fish communities.
- ☞ Salinity also affects species composition and so we also need to state site salinity categories for each of the sampling occasions. It was suggested that we follow the Venice system: -
 - < 5 = Oligohaline
 - 5 to 18 Mesohaline
 - 18 to 30 Polyhaline
- ☞ All data submitted must be post 2000 as Jan made concerned that some of the UK data sets that were longer than 20 years were affecting the model
- ☞ It was also suggested that where possible state if the TW was designated a HMWB.

ACTION – ALL, please include this information to Jan by the 28th February 2007 along with the data.

2. Finalise report to ECOSTAT April 2007

- ☞ A review was made of the ECOSTAT reporting procedure along with the NEAGIG Process PPT of DJ. The following requirements were noted: -
 - i) The TW Fish Group thought that we could produce intercalibration results by June 2007. Currently the only results are for Basque v Portugal; Germany v Netherlands. So these boxes will remain yellow.
 - ii) However, it is hoped that the following Intercalibration will also be included UK-ROI v Basque; UK-ROI v Portugal; UK-ROI v DE/NL (beam trawl data) & UK-ROI v BE (fyke nets).
 - iii) By June 2007 the majority of the MS boxes will be in yellow (see JJ PPT). This means that for each MS the WFD TW Fish Classification Tool will be documented & reported & nationally agreed. ML has noted that the French tool will not be nationally agreed by this date.
 - iv) Table of Intercalibrated boundaries – hopefully the results of the above exercise will mean that nearly all MS will have intercalibrated.
- ☞ If the above happens then this will be a major achievement by the group as we will be the only WFD GIG to have intercalibrated with the fish quality element.

3. Identify gaps and plan for Phase II of the Intercalibration Process

- ☞ If the above happens then this will be a major achievement by the group as we will be the only WFD GIG to have intercalibrated with the fish quality element.
- ☞ Discussion by all highlighted that we had intercalibrated some of the monitoring methods but not all e.g. anchor nets & otter trawls. A further step for the intercalibration process would be to intercalibrate not only methods but the WFD Classification Tools in the same estuary at the same time.
- ☞ An offer was made by Mario Lepage to conduct this exercise in the Gironde estuary in September 2007, as it was possible to use all of the sampling techniques at the same time.

- ☞ A major gap is that of the NEAGIG NEA11 single estuary type. It is also hoped that this would be aided by Jan's analysis i.e. typology, sampling regime in order to resolve this issue of data analysis & intercalibration

4. AOB

- ☞ A major gap is that of the NEAGIG NEA11 single estuary type. It is also hoped that this would be aided by Jan's analysis i.e. typology, sampling regime in order to resolve this issue of data analysis & intercalibration
- ☞ ALL – were invited to submit 'any other business' (AOB) – no comments noted.
- ☞ SAC – Thanked the NEA GIG TW Fish Group for attending, along with Portuguese Institute for Water (INAG) for being such wonderful hosts.

1600 hrs meeting ends

ANNEXE 5

DRAFT minutes NEAGIG TW Fish meeting Herriot-Watt University Edinburgh, 10-12th November 2008

Attendees

Name	Abb	Country / Agency or Institute / Position
Steve Coates	SAC	E&W / EA / TW Fish NEAGIG Chair
Ángel Borja	AB	Ba, SP / AZTI / TW Fish Lead
Mario Lepage	ML	FR / CEMAGREF / TW Fish Lead
Ainhize Uriarte	AU	Ba, SP / AZTI / TW Fish Expert
Hanneke Baretta-Bekker	HBB	NL / RWS / TraC Lead & Co-ordinator.
Zwanette Jager	ZJ	NL / ZiltWater / TW Fish consultant
Peter Moorehead	PM	NI / NIEA / TW Fish Lead
Trevor Harrison	TH	NI / NIEA / TW Fish Lead
Carlos Rodriguez	CR	As, SP / INDUROT Institute / TW Fish Lead
Jan Breine	JB	BE / INBO / TW Fish Lead
Anne Courrat	AC	FR / CEMAGREF / TW Fish Expert
Raquel Díez	RD	Gal, SP/ CETMAR/ TW Fish Expert
Maria Cano	MC	As, SP / INDUROT Institute / TW Fish Lead
Araceli Puente	AB	Ca, SP / IH Cantabria / TW Fish Lead
Michel Girardin	MG	FR / CEMAGREF / TW Fish Expert
Cristina Galván	CG	Ca, SP / IH Cantabria / TW Fish Expert
Patricia Pérez	PP	Gal, SP /CMADS/WFD co-ordinator Gal, SP / siam-cma / TW Fish Lead
Lex Pearce	LP	Sc / SEPA / TW Fish Expert
Adam Waugh	AW	E&W, EA TW Fish
Steve Colclough	SRC	E&W / EA, TraC Fish Expert
Jimmy King	JK	IRE / CFB / TW Fish Lead
Gustaf Almqvist	GA	SW / Stockholm Marine Research Centre / Observer
Jörg Scholle	JS	D / Bioconsult / TW Fish consultant
Araceli Puente	AP	Ca, SP / IH Cantabria / TW Fish Lead

Day 1 - Monday 10th November

1030hrs – Meeting starts with Introductions and welcome to new members with each attendee stating their role within WFD TW Fish monitoring and classification.

1100hrs – Introduction to WFD Intercalibration & reporting deadlines with discussions, views to what is achievable.

- SAC greetings to all from Dave Jowett who is enjoying retirement. As such, there is currently no NEAGIG Coast coordinator for WFD Intercalibration. As TW Fish Chair SAC contacted Anna-Stiina Heiskanen, JRC, Ispra (VA), Italy for clarification. Currently the post is vacant.
- JB There may be clarity on the issue in January 2009 with the post being filled possibly by Wendy Bonne (BE) who is the WFD Member State (MS) lead for Belgium.

Intercalibration Phase 1 - JRC Ecostat coast presentation from 2004 by SAC (see Update on intercalibration JRC(FISH) powerpoint).

- Key principle – identify boundary WQR values
- Must reflect comparable level of anthropogenic alteration
- Incorrect assumption that all MS will have developed national WFD assessment tools in time
- There are 3 options for WFD intercalibration:-
 1. common WFD assessment method across all MS. Would be good to develop NEA GIG classification tool JB – no time AB – may be something to come out of a meeting next week – will email NEAGIG TW Fish re: EU potential project
 2. common boundary setting metric no common metric across all our tools – looked at in Bordeaux 2004. Also, everyone fishing in different ways, so even if using same metric the results may not be comparable. Similar to WFD chlorophyll.
 3. no common metric – this method has been agreed as the way to Intercalibrate TW Fish. Requires each MS to swap data and run on our own classification tools.
SAC & AB swapped data but not all people had their tool developed but need time
people also fish in different ways. UK tool is being refined and so there are potential issues in reworking classifications. As this is only Intercalibration option each MS needs understanding of each MS tools to classify. A problem will occur if end results are statistically different E.g. If SP tool classifies as ‘high’ but UK tool classifies same data as ‘poor’. There wasn’t time to achieve all of the above during ‘Intercalibration 1’ hence EU agreed to Intercalibration 2, with a current deadline of December 2009.

Typology

One of the main problem within the Intercalibration process is that there is only 1 NEAGIG Coast TW type. All member states agreed that this was not adequate for Intercalibration:-

- JS & AB – need to clarify what typologies to work on
- AB – 9 types in France. Data not fitting with these types so had to define 9 types. Heading towards new typology. Benthic invertebrates also having problems, as were plants.
- SAC – problems in UK as well. Even though we had 12 typologies across EcoRegion 1 & 4 the UK had to define habitat-specific reference

- conditions. Allowed under WFD & followed similar exercise by benthic & plant quality elements.
- UK had reported to EU that large water bodies (WB) are just one WB. Now UK has split largest WBs by salinity and so classification must take this into account. Same for Gironde in France.
- 2 schools of thought – either have thousands of WB and thus thousands of reference conditions. EU denied this approach as would make Intercalibration and reporting was impossible.
- EU defined Transitional & Coastal (TraC) generic types.
- AB – divide TWs into 3 different types, which works well with fish and inverts, but not so confident for plants
- TH – South African work showed that there were many different types, but boiled this down into 3 different types. Need to cut fine balance between biological sense and reporting analysis
- SAC – for Scotland need to bring latitude into the type process as well.
- JS – need to make sure within this group what we are going to type.

1200hrs – Minutes of last NEAGIG TW Fish meeting Lisbon 1st & 2nd February 07 – Minutes of WFD Planning meeting (DG Environment, Avenue de Beaulieu 5, 1160 Brussels) - 13/05/08 – No outstanding actions

- TW typology – one type is not enough.
- Need to discuss reference conditions
- template continuation Intercalibration and scope for continuation of work.
- AB – analysed data from Intercalibration workshops in Gwebarra and Gironde
- JS – in next step of Intercalibration is to compare tools. When comparing German and Portuguese tool, there was a big difference, but did not look at reasons why.
- Agreed by all that this needs to be investigated within Intercalibration 2.
- Classified German TWs with Dutch tool and this came out well
- AB – all comes down to reference condition, as reference conditions are related to gear type.
- This was the reason for the of exercise in Gironde. Look at same data taken at same time and use each MS classification tool.
- Perhaps forward a species list with catch data then run tool on this – only first step
- CR – difficult to use tool on other peoples' data
- Is it gears or metrics and tools that are most important to compare
- SAC – is it impossible to say at this stage but for Intercalibration it is the tools.
- CR – types most important
- JS – references strongly related to gears. Do tools reflect gears? Need to do this in second phase
- JB – asked for reference list one year ago but got no response
- SAC – difficult for UK as reference list was being developed and still requires historic data for some typologies.

Template for continuation Intercalibration - planned coverage in phase 2

- Look at Gwebarra and Gironde data and write up formally – are there differences in methods? We need to know this before we go forward with using other peoples' data.
- ZJ – need to compare fishing gears and need to compare tools – these are two different things.
- Reference conditions need to be the same in order to run classification tools.
- Are there issues with participation & involvement? This includes funding and staff resources.

Day 2 - Tuesday 11th November

Intercalibration 2 – ‘The way forward’.

- AB – what about putting forward a dataset from different TWs (see AB’s ‘suggestion on how to proceed.doc’)
- PM – before that need to understand details of how WBs are monitored. Perhaps we need a table of TW specifics to describe our TWs and then compare data.
- ML – remember that we need to Intercalibrate tool results not our methods – i.e. option 3. We don’t need to make sure that we are fishing in the same way but are we getting the same result with our different tools.

Results from Gironde analysis

- Tools are dependent on reference condition
- FR, BE, BASQUE, DE tool classifies Gironde similarly – all come out as bad
- SRC – Belgian analysis indicates that fykes with larger mesh don’t pick up smaller fish in recovering TWs.
- ML –figure within his presentation there is a problem for the small beam trawls as he hasn’t worked up threshold calculation’s for small beam trawls, but used thresholds for large beam trawls on small beam trawl results. As such, result could change to moderate.

ML – need to do another ‘Gironde’ activity on a suitable TW WB within NEAGIG.

- Needs to be an estuary that we can use all techniques
- Perhaps a medium-sized TW

TW ‘Decision Tree’ – Candidate estuaries for WFD Intercalibration.

- Each MS was asked to provide candidate WB’s to populate the excel spreadsheet for Intercalibration. The NEAGIG TW Fish Group provided TW’s across all MS present along with typology characteristics in order to pre-select estuaries within the same typology.

Day 3 – Wednesday 12th November

- Continuation of candidate Intercalibration TW decision tree spreadsheet.
- Confirmation of actions - below

Actions

- Gironde classification results – everyone to complete and get to Mario – December 2008.
- Decision tree complete – candidate estuaries.xls – by 25th December 2008.
- if each MS to participate then you need funding secured.
- January to March 2009, decide which estuaries to intercalibrate through forum on website or email as group “I have filtered on decision tree

columns and decided that e.g. Germany can intercalibrate with these estuaries in this group”

- action – SAC to send email to each MS when the ‘hosting website’ is available and details of access & passwords.
- France and Portugal need to populate decision tree – NOT TO INCLUDE PRELIMINARY CLASSIFICATIONS OF BAD OR POOR – section 1.8 of CIS guidance document for more information.
- Document 3 – continuation of intercalibration.doc – timetable to complete Intercalibration 2 is **end of December 2009**. So by 30th October 2009 all completed Intercalibration work must be submitted to SAC.
- JK and ML to formally produce the Intercalibration results from previous work within the Gwebarra and Garonne/Gironde. Help from all to MS to complete. This document will **only relate to gear**, not to metrics. There are two options for publishing. Either an inter-agency document or a formal publication. Preferably both. Draft by end of December 2008
- ML to house all data on CEMEGREF sever – will provide password – SAC to liaise.
- SAC – if it’s a problem with CEMEGREF’s server then to pursue - Wouter van de Bund at JRC, Ispra – Italy
- JS to investigate Weser as a potential site for Intercalibration in middle of September 2009 and trial all monitoring techniques listed in candidate estuaries.xls.
- JS to send out email of dates and costs by March 2009
- AW to send candidate estuaries.xls to JB
- JB to include newer info and to put on website as ‘candidate estuaries 2008.xls
- Email all attendees when this is complete
- All countries to work on confirming details in candidate estuaries 2008.xls.
- Analysis on Gironde data to be sent to SAC by end of December 2008. This is classification tool work.
- Analysis of gear is to be sent to ML & JK by end of November 2008
- Action on all to seek funds from specific agencies to support Intercalibration process.
- SAC – CIS guidance on salinity regime to be checked and candidate estuaries.xls altered if required.
- SAC & AW to include split WB list in candidate TWs list for E&W estuaries – suggest other MS do the same for their large WB’s.