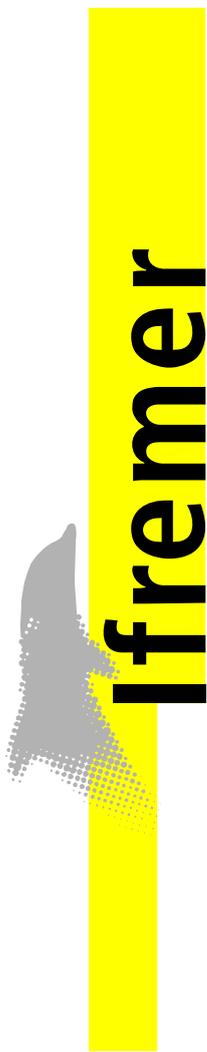


Centre de Nantes
DYNECO/VIGIES

Rémi BUCHET

Juin 2010



Ifremer

Directive Cadre sur l'Eau :

Consolidation des conditions
de référence pour les
éléments de qualité
biologiques impliqués dans
l'évaluation des masses d'eau
littorales

DCE : Consolidation des conditions de référence pour les éléments de qualité biologiques impliqués dans l'évaluation des masses d'eau littorales

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : RST/DYNECO/VIGIES/10-11/RB	Date de publication : 30/06/2010
Diffusion : libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/>	Nombre de pages : 61 p + annexe
Validé par : Laurence MIOSSEC	Bibliographie : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Illustration(s) : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
	Langue du rapport : Français
Titre et sous-titre du rapport : Consolidation des conditions de référence pour les éléments de qualité impliqués dans l'évaluation des masses d'eau littorales	
Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>	
Auteur(s) principal(aux) : Rémi BUCHET	Organisme/Direction/Service, Laboratoire : IFREMER/DYNECO/VIGIES/
Résumé : L'évaluation de l'état écologique des masses d'eau dans le contexte de la DCE s'établit à partir de l'état de chaque élément de qualité défini comme pertinent pour ce type de masse d'eau. Cet état est mesuré par un indice de valeur comprise entre 0 (état très mauvais) et 1 (état très bon) appelé EQR. Cet indice traduit l'écart entre l'état observé et l'état de référence. Pour le cas des eaux littorales françaises, un réseau de sites de référence a été défini en 2006 de manière à collecter les données nécessaires à l'établissement des conditions de référence biologiques. Dans le contexte actuel du second round d'intercalibration, la consolidation de la méthodologie et des critères pour l'établissement des conditions de référence est une priorité du groupe de travail (cross-GIG) sur les conditions de référence (RC WG) entre 2009 et 2011. Dans un premier temps, il est important de préciser les méthodes ayant conduit à l'établissement des conditions de référence pour les différents éléments de qualité lors de la première phase d'intercalibration. Le présent rapport est réalisé dans le cadre de l'action n°2 de la convention Ifremer/Onema 2009, intitulée « consolidation des conditions de référence ». Il réalise notamment une première évaluation de la pertinence du choix des sites du réseau de référence désignés en 2006, et précise, pour chaque élément de qualité biologique, les méthodes ayant conduit à la définition des conditions de référence.	



Sommaire

Sigles et abréviations	6
Objectif et contexte.....	7
1. Eléments de cadrage européen	7
2. Le réseau national des sites de référence.....	10
3. Conditions de référence pour l'élément de qualité phytoplancton	11
3.1. Indicateur	11
3.2. Réseau de référence.....	11
3.2.1. Liste des sites de référence (d'après Léopold, 2010)	11
3.2.2. Résultats des évaluations des sites de référence (2004-2009)	13
3.2.3. Synthèse de différentes évaluations des sites de référence	31
3.3. Définition des conditions de référence.....	32
3.3.1. MEC Atlantique Nord Est.....	32
3.3.2. MEC Méditerranée.....	33
3.3.3. MET Atlantique et Méditerranée	34
4. Conditions de référence pour l'élément de qualité flore aquatique autre que phytoplancton : Angiospermes.....	36
4.1. Herbiers de <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> (MEC et MET Manche Atlantique)	36
4.1.1. Indicateur	36
4.1.2. Définition des conditions de référence (d'après Auby, 2010).....	36
4.2. Herbiers de Posidonies (MEC Méditerranée)	37
4.2.1. Indicateur	37
4.2.2. Réseau de référence	38
4.2.3. Définition des conditions de référence	38
4.3. Indicateur macrophytes (MET lagunes méditerranéennes).....	40
4.3.1. Indicateur	40
4.3.2. Réseau de sites de référence.....	40
4.3.3. Définition des conditions de référence	40
5. Conditions de référence pour l'élément de qualité flore aquatique autre que phytoplancton : macroalgues.....	41
5.1. Macroalgues intertidales de substrat rocheux (MEC Atlantique Nord Est).....	41
5.1.1. Indicateur	41
5.1.2. Réseau de référence	41
5.1.3. Définition des conditions de référence	43
5.2. Macroalgues subtidales de substrat rocheux (MEC Atlantique Nord Est).....	43
5.2.1. Indicateur	43
5.2.2. Réseau de référence	43
5.2.3. Définition des conditions de référence	45
5.3. Blooms macroalgues (MEC et MET substrats meubles - Atlantique Nord Est).....	46
5.3.1. Indicateur MET.....	46
5.3.2. Indicateur MEC ouvertes	47
5.4. Communautés algales des étages médio et infra littoraux (MEC rocheuses de Méditerranée).....	47
5.4.1. Indicateur	47
5.4.2. Définition des conditions de référence	47

6. Conditions de référence pour l'élément de qualité faune benthique invertébrée.....	50
6.1. MEC Atlantique du Nord Est	50
6.1.1. Indicateur	50
6.1.2. Réseau de référence	50
6.1.3. Définition des conditions de référence	52
6.2. MEC Méditerranée	52
6.3. MET Atlantique Nord Est (estuaires)	53
6.3.1. Indicateur	53
6.3.2. Définition des conditions de référence	53
6.4. MET Lagunes méditerranéennes.....	54
6.4.1. Indicateur	54
6.4.2. Définition des conditions de référence	55
7. Conclusion et perspectives	58
Références.....	59
Annexe 1 : liste des sites de référence arrêtée le 14 février 2006 par le groupe DCE eaux littorales	62



Sigles et abréviations

AMBI : AZTI Marine Biotic Index

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CARLIT : CARtografia LIToral

CEMAGREF : Centre d'Etude du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts

CEVA : Centre d'Etude et de Valorisation des Algues

DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau

EQ : Elément de Qualité

EQR : Ecological Quality Ratio

GIG : Geographical Intercalibration Group

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER

MDS : MultiDimensional Scaling analysis

ME : Masse d'Eau

MEC : Masse d'Eau Côtière

MET : Masse d'Eau de Transition

NEA : North East Atlantic

NQE : Norme de Qualité Environnementale

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PREI : *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index

RC WG : Reference Conditions Working Group

REBENT : REseau BENThique

REPHY : REseau de surveillance du PHYtoplancton et des phycotoxines

RMC : Rhône Méditerranée et Corse

RNABE : Risque de Non Atteinte du Bon Etat

RSL : Réseau de Suivi Lagunaire

STARESO : STAtion de REcherches océanographiques et SOus-marines

SYRAH : SYStème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie

TBE : Très Bon Etat

WFD : Water Framework Directive



Objectif et contexte

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE) du 23 octobre 2000 définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle fixe notamment un objectif de bon état écologique et chimique pour les masses d'eau superficielles.

L'évaluation de l'état écologique des masses d'eau dans le contexte de la DCE s'établit à partir de l'état de chaque élément de qualité défini comme pertinent pour ce type de masse d'eau. Cet état est mesuré par un indice de valeur comprise entre 0 (état très mauvais) et 1 (état très bon) appelé EQR. **Cet indice traduit l'écart entre l'état observé et l'état de référence.**

Les conditions de référence sont établies pour chaque type DCE et se définissent comme l'ensemble des états de référence pour chaque élément de qualité. La valeur de référence correspond à la valeur d'un indice ou d'un paramètre attendue en situation naturelle, c'est-à-dire non ou très peu impactée par les activités humaines (DCE § 1.1 et 1.2).

L'annexe II de la DCE (§1.3) propose plusieurs méthodes pour définir les conditions de référence pour chaque type de masses d'eau et chaque élément de qualité :

- **Le recours à un réseau de sites de référence représentatifs de la variabilité du type,**
- **Le recours à un modèle (modèle prédictif ou « méthodes à posteriori »),**
- **La combinaison des deux premières méthodes,**
- **Le recours aux avis d'experts si les premières méthodes ne sont pas applicables.**

Pour le cas des eaux littorales françaises, un réseau de sites de référence a été créé en 2006 de manière à collecter les données nécessaires à l'établissement des conditions de référence biologiques.

Dans le contexte actuel du second round d'intercalibration, la consolidation de la méthodologie et des critères pour l'établissement des conditions de référence est une priorité du groupe de travail (cross-GIG) sur les conditions de référence (RC WG), entre 2009 et 2011.

Dans un premier temps, il est important de préciser les **méthodes ayant conduit à l'établissement des conditions de référence pour les différents éléments de qualité** lors de la première phase d'intercalibration (Pardo et al, 2010).

Le présent rapport est réalisé dans le cadre de l'action n°2 de la convention Ifremer/Onema 2009, intitulée « **consolidation des conditions de référence** ». Il réalise notamment une première évaluation de la pertinence du choix des sites du réseau de référence désignés en 2006, et précise, pour chaque élément de qualité biologique, les méthodes ayant conduit à la définition des conditions de référence.

1. Eléments de cadrage européen

L'évaluation globale d'une masse d'eau au sens de la DCE fait appel d'une part à l'évaluation de l'état écologique, sur des critères biologiques, et d'autre part à l'évaluation de l'état chimique. L'état écologique est apprécié par mesure de l'écart aux conditions de référence et l'état chimique est apprécié par rapport à des concentrations-seuils en contaminants chimiques appelées normes de qualité environnementales (NQE).

Pour la définition des conditions de référence et du réseau de référence, des éléments méthodologiques ont été proposés dans la **WFD Guidance Document n°5**.

La condition de référence est la description des éléments de qualité biologiques qui existent, ou qui devraient exister, dans le très bon état. **Ceci implique l'absence, ou la quasi absence de perturbations dues à l'activité humaine**. La description des conditions de référence biologiques doit permettre de comparer les résultats de la surveillance à cette référence pour en déduire une valeur d'indice appelée EQR (Ecological Quality Ratio).

La condition de référence comprend seulement la description des éléments de qualité biologiques.

Le très bon état écologique inclut, quant à lui, la description des éléments de qualité biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques. Dans cette dernière catégorie peuvent être prises en compte les pressions suivantes :

- Les dépôts de matériaux de dragages ;
- L'extraction de pétrole ou de gaz ;
- L'exploitation des agrégats ou autres ressources marines ;
- Des pressions telle que la pêche, jugée responsable d'une perturbation au-delà du niveau « faible » par un impact direct des traits de chalut sur la faune benthique invertébrée et par une atteinte au très bon état hydromorphologique (renversement des champs de blocs, labourage des estrans sablo-vaseux...) ;
- Des pressions d'origine terrestre : activités agricoles et présence de points de rejets.

La description des conditions de référence est publiée avec le plan de gestion du bassin. **Elles sont spécifiques à un type de masse d'eau, et incluent la gamme de variabilité naturelle de la période et de l'extension géographique du type**. Il est demandé de préciser autant que possible la variabilité naturelle associée.

Les conditions de référence peuvent être déduites à partir d'un réseau de sites de référence pour chaque type de masse d'eau. Il est possible d'utiliser un site pour le calcul des conditions de référence d'un élément de qualité biologique alors que tous les éléments de qualité ne sont pas du niveau du très bon état. **Dans ce cas, il faut démontrer que l'élément de qualité concerné n'est pas touché par les perturbations humaines recensées sur le site.**

Lorsqu'il n'est pas possible d'établir les conditions de référence dans un type, pour un élément de qualité du fait de sa très grande variabilité naturelle (et pas seulement à cause des variations saisonnières), cet élément de qualité peut être exclu du système d'évaluation de l'état écologique pour ce type (non pertinence). Les arguments pour exclure cet élément doivent être présentés dans le plan de gestion.

Dans le cadre des exercices d'intercalibration et afin de parvenir à une compréhension commune des conditions de référence (ou du point de référence alternatif le cas échéant), il a été préconisé par le groupe européen ECOSTAT (**WFD Guidance n°14**) l'utilisation de méthodologies semblables pour la caractérisation des niveaux de « basse pression » (ou des niveaux de pression pris en compte dans le cas d'un point de référence alternatif).

Ces méthodologies reposant sur l'analyse des pressions doivent ainsi conduire à une sélection « à priori » de sites pertinents en vue de l'établissement des conditions de référence.

Une validation « à posteriori » de cette sélection de sites pourra ensuite être réalisée sur la base des données physico-chimiques et biologiques acquises sur ces sites.

Le *tableau 1* (extrait de la WFD Guidance n°14) illustre une approche commune permettant de s'assurer de la consistance de l'identification des pressions à prendre en compte dans le cas des masses d'eau littorales.

Il recense une **liste de pressions parmi les plus importantes**, ainsi que des exemples d'indicateurs potentiels à considérer du fait de leur **influence sur le compartiment biologique**.

Eaux de transition		Eaux côtières	
Type de pression	Exemples d'indicateurs	Type de pression	Indicateurs
<i>Pollution ponctuelle</i>	Densité de population, oxygène, phosphates, azote...	<i>Pollution ponctuelle</i>	Densité de population, oxygène, phosphates, azote...
<i>Pollution diffuse</i>	Occupation agricole du sol, phosphates, azote...	<i>Pollution diffuse</i>	Occupation agricole du sol, phosphates, azote...
<i>Végétation de la zone riparienne</i>	Occupation de la zone riparienne, composition de la zone riparienne, connectivité longitudinale et latérale de la zone riparienne...	<i>Modification du trait de côte, ports dans supralittoral/terrestre</i>	Occupation du littoral, continuité entre le périmètre côtier et les formations naturelles
<i>Altérations hydromorphologiques</i>	Quantité et dynamique des écoulements, niveau d'eau, temps de résidence, connexion aux aquifères, variations bathymétriques, substrat et structure des schorres...	<i>Altérations hydromorphologiques</i>	Changements dans les zones de déposition/érosion...
<i>Pressions biologiques</i>	Présence d'espèces invasives, aquaculture intensive...	<i>Pressions biologiques</i>	Présence d'espèces invasives, aquaculture intensive...
<i>Autres pressions</i>	Intensité des usages récréatifs	<i>Autres pressions</i>	Intensité des usages récréatifs

Tableau 1 : pression et indicateurs à prendre en compte lors de l'identification des sites de référence pour le cas des masses d'eau littorales

A l'issue du premier round d'intercalibration qui s'est achevé en 2008, les remarques suivantes ont été formulées (Pardo et al. 2010) :

- Pour le cas des eaux marines, il a été constaté une carence en données biologiques et chimiques sur des sites en très bon état écologique, car les programmes de surveillance sont traditionnellement consacrés aux zones touchées par les pollutions ;
- A l'échelle européenne, il y a très peu de sites en très bon état écologique du fait de l'importance des pressions et impacts d'origine anthropique ;

- La description complète des conditions de référence pour les eaux côtières et de transition n'était pas possible dans la 1^{ère} phase d'intercalibration, du fait de l'absence ou du faible volume de données disponibles pour certains des éléments de qualité biologiques. Aussi, la description des conditions de référence, englobant la variabilité naturelle susceptible d'être rencontrée dans un type donné de masse d'eau va probablement prendre longtemps. Ce sera un **processus itératif** qui sera alimenté par les données de surveillance et de pressions qui seront collectées dans les prochaines années, dans le cadre de la DCE. La définition de conditions de référence correctes prendra au moins le temps du premier et du second plan de gestion. Sur le cours terme au moins, le jugement d'expert est essentiel du fait de cette absence de jeux de données fiables. Au cours des prochaines années, le développement de la **modélisation** devrait contribuer à réduire cette part de jugement d'expert.

2. Le réseau national des sites de référence

Pour les masses d'eau côtières et de transition françaises, une proposition initiale de sites de référence a été faite en adoptant la méthode suivante (Grouhel, 2005) :

1. Pour chaque type de masses d'eau, pré-identification des masses d'eau susceptibles d'accueillir des sites de référence parmi les masses d'eau pressenties (à l'époque) pour respecter les **objectifs environnementaux de la DCE** ;
2. Prise en compte de la variabilité du type et du nombre de masses d'eau qui y sont rattachées. Pour un type recouvrant des situations assez différentes, il avait parfois été proposé de retenir **plusieurs sites de référence pour rendre compte de toute la diversité du type** (ex : masses d'eau de transition de type lagunes méditerranéennes ayant des caractéristiques de salinité parfois très distinctes) ;
3. Choix des masses d'eau **déjà impliquées dans un programme de surveillance** pour le groupe de paramètres concerné, s'il y a un choix à faire entre plusieurs masses d'eau répondant correctement aux critères précédents.

S'appuyant sur cette proposition et sur les discussions tenues dans les bassins hydrographiques notamment en 2005, **une liste de sites de référence a été arrêtée le 14 février 2006** par le groupe de travail national DCE eaux littorales (*cf annexe 1*).

Au sein de cette liste, il a été décidé d'adjoindre aux sites en très bon état écologique une liste complémentaire de sites présentant une qualité écologique déjà perturbée mais pouvant servir de base, par extrapolation, à la définition des conditions de référence pour des paramètres et des types pour lesquels il n'existe pas suffisamment de sites de référence.

Des mises à jour de la liste ont par la suite été réalisées en fonction d'éléments complémentaires, concernant notamment les pressions existantes sur les sites pré-identifiés. Ainsi, certains sites prévus initialement ont été écartés de cette liste.

3. Conditions de référence pour l'élément de qualité phytoplancton

3.1. Indicateur

Elément de qualité / Paramètres DCE		Métriques	
		MEC	MET
Phytoplancton	Biomasse (chlorophylle a)	Percentile 90	Percentile 90 (sauf MET turbides)
	Abondance (blooms)	% d'échantillons avec blooms (>100 000 cells/L pour grandes espèces et > 250 000 celles/L pour petites espèces	% d'échantillons avec blooms (>100 000 cells/L pour grandes espèces et > 250 000 celles/L pour petites espèces (sauf MET turbides) <u>LAGUNES MEDITERRANENNES</u> P90min densité nano et picoplancton, en fonction de la taille des cellules (<3µm ou >3 µm)
	Composition taxonomique	NON TRAITÉ : métrique en cours de révision	NON TRAITÉ : métrique en cours de révision

3.2. Réseau de référence

3.2.1. Liste des sites de référence (d'après Léopold, 2010)

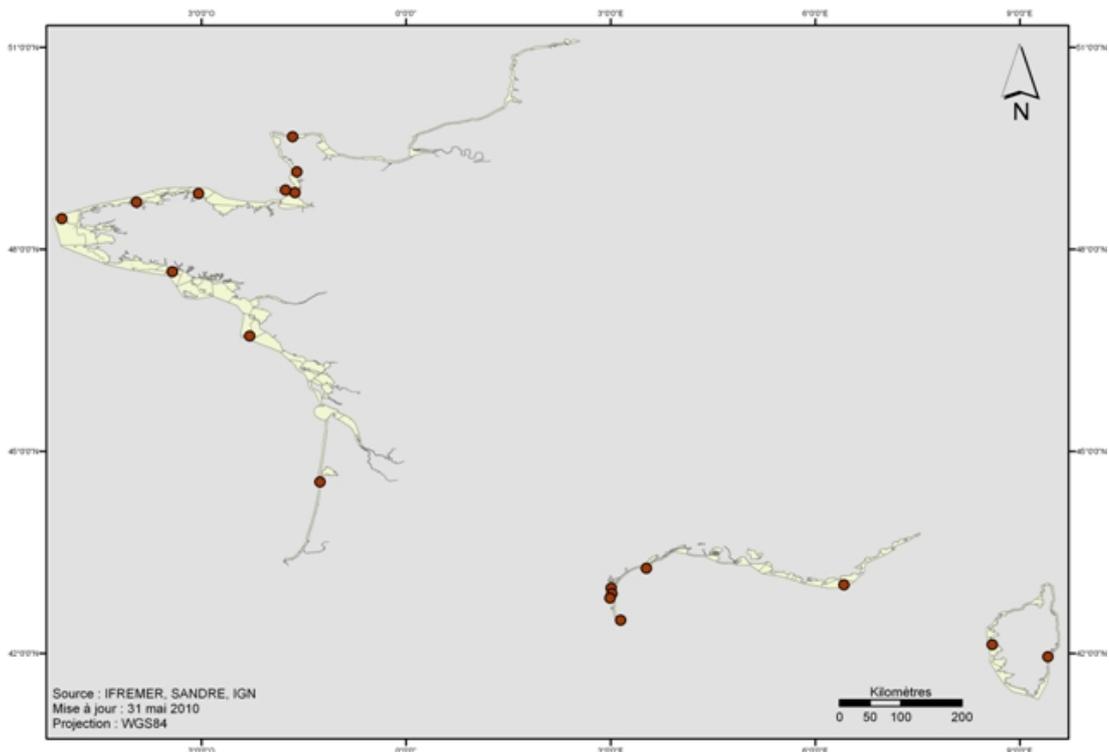


Figure 1 : Carte des sites de référence pour l'élément de qualité phytoplancton

Identifiant point	Libellé point	Code masse d'eau	Nom masse d'eau
08017020	Digue de Querqueville	FRHC61	Cherbourg (intérieur grande Rade)
09021011	Donville	FRHC03	Ouest Cotentin
10022001	Chausey	FRHC01	Chausey
14029050	Loguivy	FRGC07	Paimpol-Perros Guirec
16033058	St Pol large	FRGC11	Baie de Morlaix
17035030	Ouessant - cale de Porz Arlan	FRGC18	Iroise (large)
23045516	Lorient 16	FRGC34	Lorient-Groix
29062005	Ile d'Yeu est	FRGC47	Ile d'Yeu
34077059	Bouée 7	FRFC07	Arcachon aval
36080002	Banyuls-Sola	FRDC01	Frontière espagnole - Racou Plage
36083376	LES - Leucate Sud	FRDT02	Etang de Salses-Leucate
36083374	LEN - Leucate Nord	FRDT02	Etang de Salses-Leucate
36084313	LAP - La Palme	FRDT03	Etang de La Palme
37088023	Agde	FRDC02c	Cap d'Agde
40103006	Ile du soleil	FRDC07h	Iles du soleil
43115002	Palu	FRET04	Etang de Palu
42118008	Cargèse	FREC04ac	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu

Tableau 2 : Sites de référence pour l'élément de qualité phytoplancton

La liste des sites de référence (*figure 1 et tableau 2*) telle qu'identifiée dans l'inventaire cartographique réalisé en **mars 2010** est différente de celle initialement proposée en 2006 (*cf. annexe 1*). En effet, certains sites proches de la côte ont été **abandonnés en 2007** et ont été remplacés par des sites situés **plus au large** (ex : Bréhat au profit de Loguivy, Groix Nord au profit de Lorient 16...).

De plus, d'autres sites ont par la suite été ajoutés comme sites de référence (ex : Saint Pol large).

A noter qu'aucun site de référence n'est identifié pour les masses d'eau de transition (hors lagunes méditerranéennes).

3.2.2. Résultats des évaluations des sites de référence (2004-2009)

Type intercalibration	Typologie masse d'eau	Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Identifiant point	Libellé point	Nb données évaluation biomasse	Nb données évaluation abondance
1/26a	C16	FRHC61	Cherbourg (intérieur grande Rade)	8017020	Digue de Querqueville	31	38
	C17	FRHC03	Ouest Cotentin	9021011	Donville	47	69
	C17	FRHC01	Chausey	10022001	Chausey	44	38
	C01	FRGC07	Paimpol-Perros Guirec	14029050	Loguivy	24	34
	C11	FRGC11	Baie de Morlaix	16033058	St Pol large	24	32
	C02	FRGC18	Iroise (large)	17035030	Ouessant - cale de Porz Arlan	15	35
	C10	FRGC34	Lorient-Groix	23045516	Lorient 16	24	32
	C14	FRGC47	Ile d'Yeu	29062005	Ile d'Yeu est	22	31
	C10	FRFC07	Arcachon aval	34077059	Bouée 7	48	72
T3W	C18	FRDC01	Frontière espagnole - Racou Plage	36080002	Banyuls-Sola	16	34
ET MED type lagune	T10	FRDT02	Etang de Salses-Leucate	36083376	LES - Leucate Sud	18	15
ET MED type lagune	T10	FRDT02	Etang de Salses-Leucate	36083374	LEN - Leucate Nord	18	15
ET MED type lagune	T10	FRDT03	Etang de La Palme	36084313	LAP - La Palme	15	11
T2A	C19	FRDC02c	Cap d'Agde	37088023	Agde	41	44
T3W	C22	FRDC07h	Iles du soleil	40103006	Ile du soleil	29	33
ET MED type lagune	T10	FRET04	Etang de Palu	43115002	Palu	9	9
T3W	C24	FREC04ac	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu	42118008	Cargèse	19	22

Tableau 3 : Données disponibles sur les sites de référence pour l'élément de qualité phytoplancton, et pour la période 2004-2009 (extraction QUADRIGE au 09/06/2010)

Pour chacun des sites identifiés comme sites de référence pour l'élément de qualité « phytoplancton », les résultats d'évaluation (EQR) de **deux des indices composant l'indicateur** (biomasse et abondance) sont présentés, pour la période 2004-2009.

L'indice de composition étant en cours de développement, il n'est pas évalué pour l'heure.

Pour chaque site :

- **N** = nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)
- **Indice** = résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre
- **Grille de l'indice** = grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.
- **EQR** = Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.
- **IC** = Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.

- **Grille** = grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.
- **Classe** = état du site au regard de l'EQR.
- **Confiance** = probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.

1. Digue de Querqueville

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

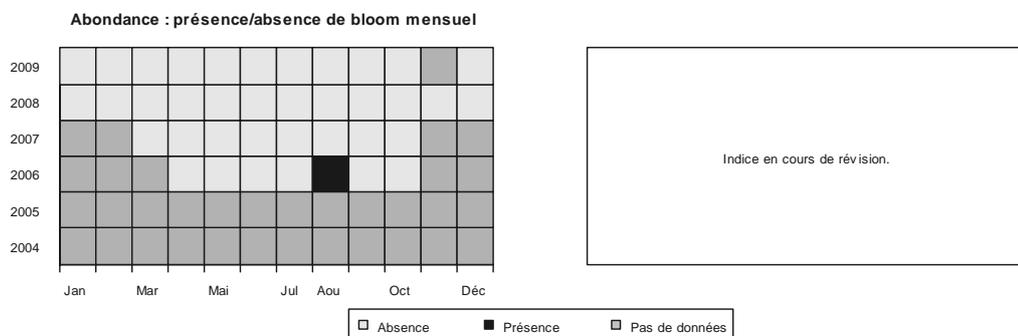
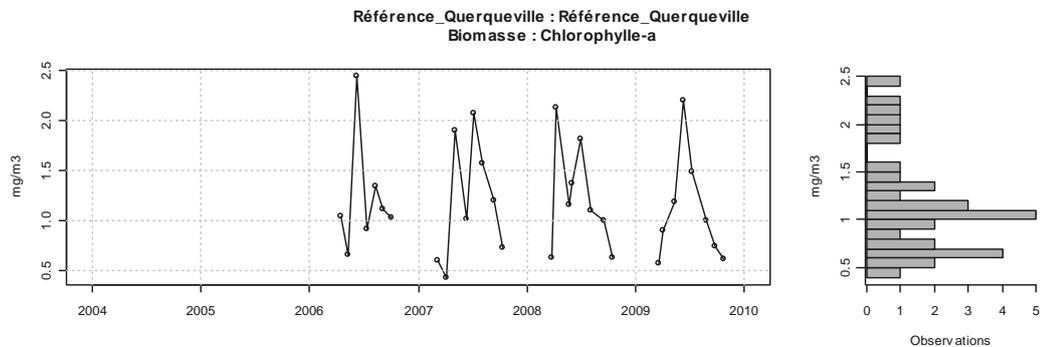
Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

Biomasse	N	31 (48)
	Indice	2.1
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Abondance	N	38 (72)
	Indice	2.6
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus.



Taxons des blooms

Abondance
Chaetoceros (1)

2. Donville

Évaluation de l'élément de qualité

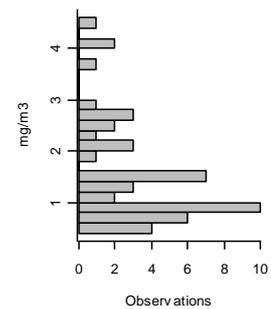
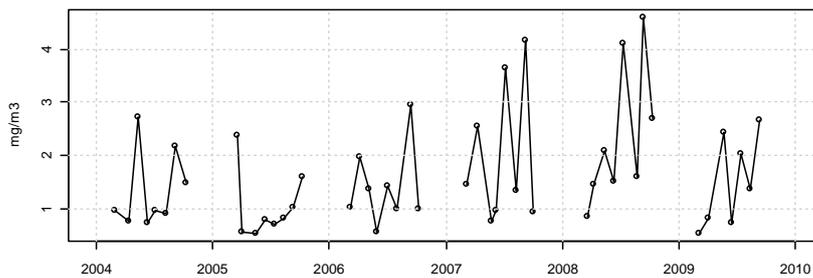
Phytoplancton	EQR [IC]	0.98 [0.8;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	I
	Confiance	99-1-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

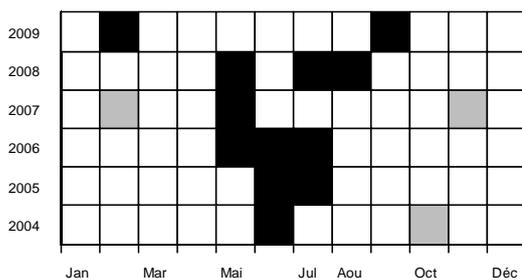
Biomasse	N	47 (48)
	Indice	2.8
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [0.81;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	I
	Confiance	100-0-0-0-0

Abondance	N	69 (72)
	Indice	17.4
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	0.96 [0.68;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	I
	Confiance	70-30-0-0-0

Référence_Donville : Référence_Donville
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

Taxons des blooms

Abondance
Cryptophyceae (3)
Guinardia delicatula (3)
Dactyliosolen fragilissimus (2)
Pseudo-nitzschia, groupe des fines, complexe delicatissima (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima) (2)
Asterionellopsis glacialis (1)
Chaetoceros (1)
Phaeocystis (1)
Skeletonema costatum (1)

3. Chausey

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [0.85;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

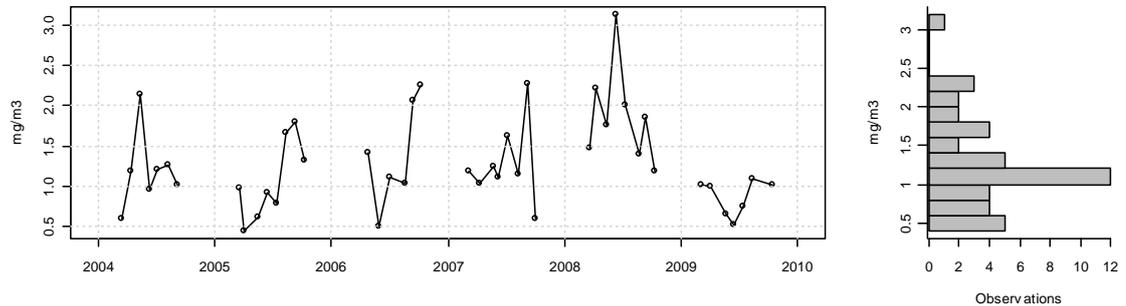
Biomasse	N	44 (48)
	Indice	2.1
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Abondance	N	38 (72)
	Indice	13.2
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [0.7;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	90-10-0-0-0	

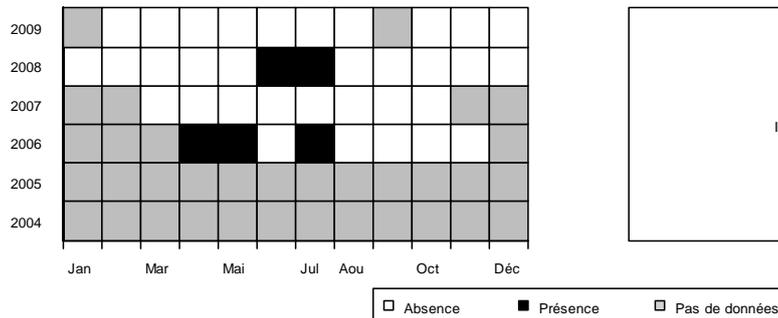
Commentaire

L'effectif observé de Abondance est différent de plus de 10% à l'effectif attendu.

Référence_Chausey : Référence_Chausey
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Taxons des blooms

Abondance
Dactyliosolen fragilissimus (2)
Pseudo-nitzschia, groupe des fines, complexe delicatissima (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima) (2)
Guinardia delicatula (1)
Phaeocystis (1)

4. Loguivy

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [0.77;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	99-1-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

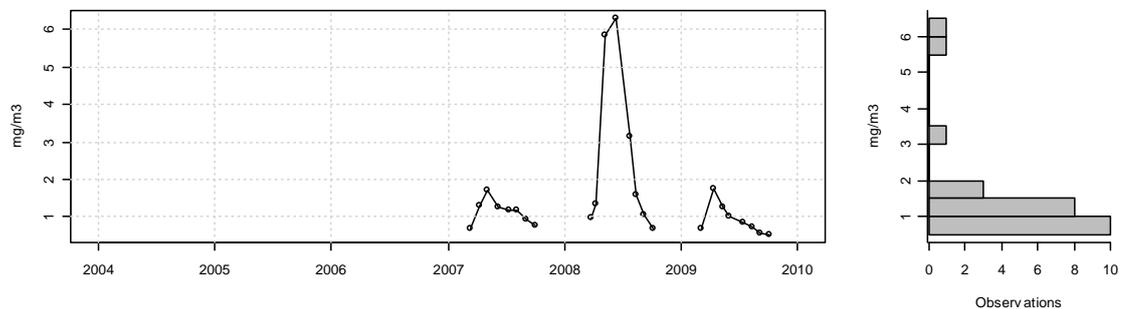
Biomasse	N	24 (48)
	Indice	2.6
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [0.56;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
Confiance	88-12-0-0-0	

Abondance	N	34 (72)
	Indice	11.8
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [0.81;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	95-5-0-0-0	

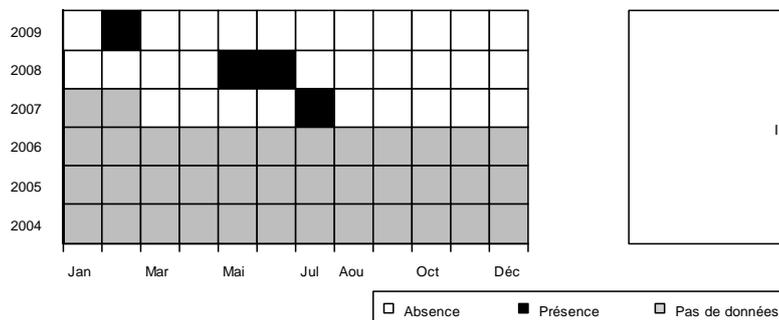
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_Loguivy : Référence_Loguivy
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

Taxons des blooms

Abondance
Skeletonema costatum (2)
Cerataulina pelagica (1)
Dactyliosolen fragilissimus (1)
Guinardia delicatula (1)

5. Saint Pol (large)

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.88 [0.72;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	94-6-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

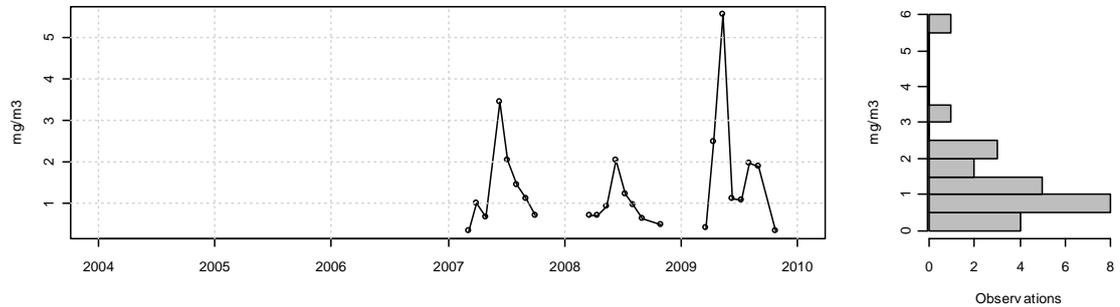
Biomasse	N	24 (48)
	Indice	2.3
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [0.77;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Abondance	N	32 (72)
	Indice	21.9
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	0.76 [0.49;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	2
Confiance	41-58-1-0-0	

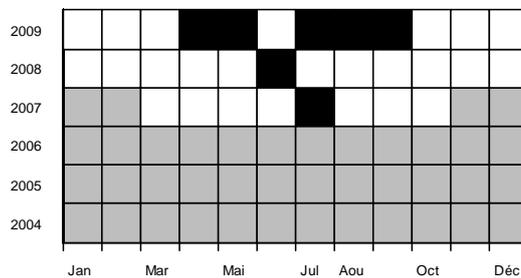
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_StPolLarge : Référence_StPolLarge
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

Taxons des blooms

Abondance
Chaetoceros (3)
Guinardia delicatula (2)
Skeletonema costatum (1)
Thalassiosira + Porosira (1)
Thalassiosira rotula + gravida (1)

6. Ouessant – Cale de Porz Arlan

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

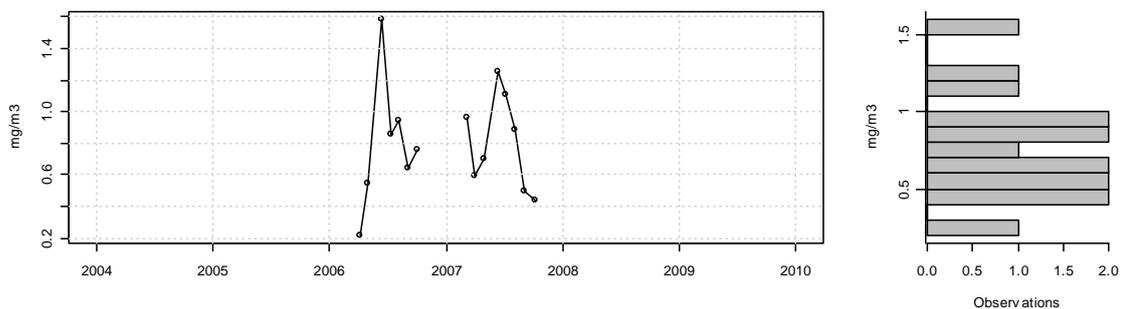
Biomasse	N	15 (48)
	Indice	1.2
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Abondance	N	35 (72)
	Indice	2.9
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

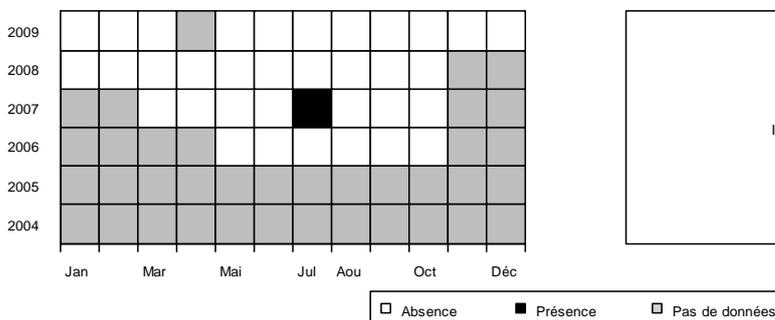
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_Ouessant : Référence_Ouessant
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

Taxons des blooms

Abondance
Pseudo-nitzschia, groupe des fines, complexe delicatissima (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima) (1)

7. Lorient 16

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.77 [0.61;0.98]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	60-40-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

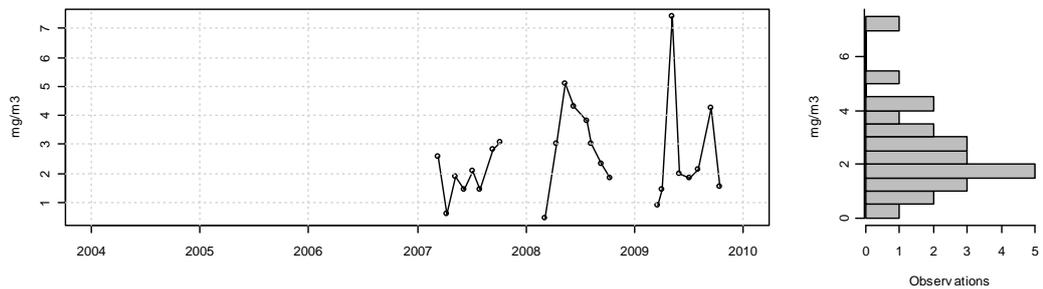
Biomasse	N	24 (48)
	Indice	4.3
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	0.77 [0.54;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
	Confiance	96-4-0-0-0

Abondance	N	32 (72)
	Indice	21.9
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	0.76 [0.49;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	2
	Confiance	40-60-0-0-0

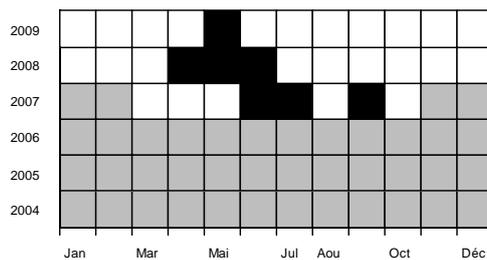
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_Lorient : Référence_Lorient
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

Taxons des blooms

Abondance
Chaetocerotaceae (2)
Pseudo-nitzschia (2)
Pseudo-nitzschia, groupe des fines, complexe delicatissima (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima) (2)
Leptocylindrus danicus + curvatus (1)
Pseudo-nitzschia, groupe des larges, complexe seriata (australis + fraudulenta + seriata + subpacific) (1)
Rhizosoleniaceae (1)
Triceratiaceae (1)

8. Ile d'Yeu Est

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.83 [0.64;0.95]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	1
	Confiance	78-22-0-0-0

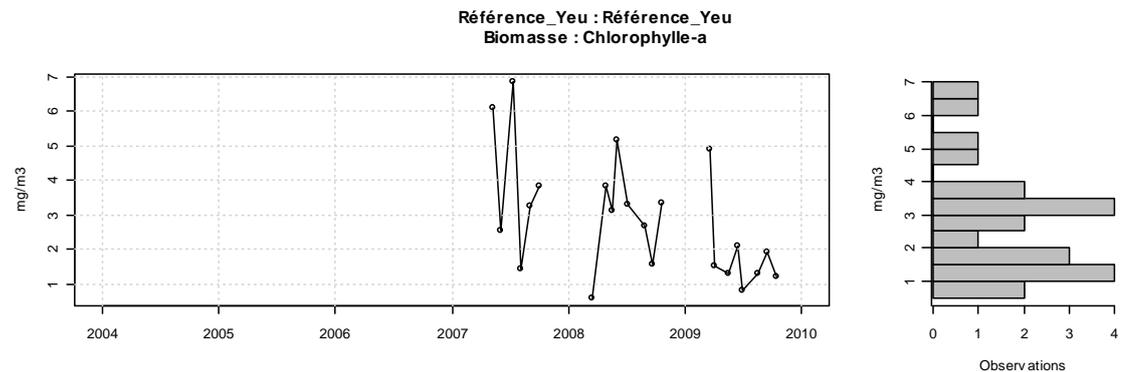
Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

Biomasse	N	22 (48)
	Indice	5.1
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	0.65 [0.51;0.9]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	2
	Confiance	43-57-0-0-0

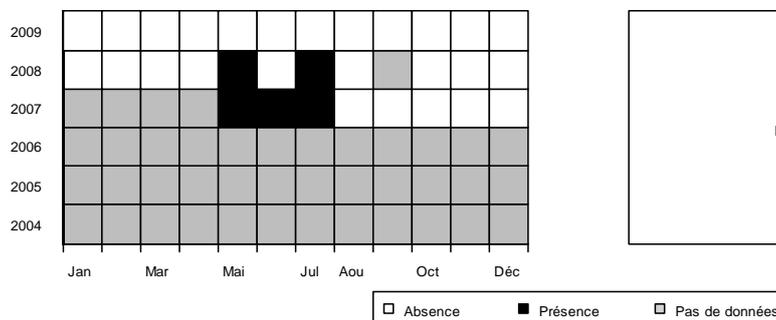
Abondance	N	31 (72)
	Indice	16.1
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [0.65;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
	Confiance	86-14-0-0-0

Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Taxons des blooms

Abondance
Lepidodinium chlorophorum (2)
Leptocylindrus (2)
Pseudo-nitzschia (1)

9. Bouée 7

Évaluation de l'élément de qualité

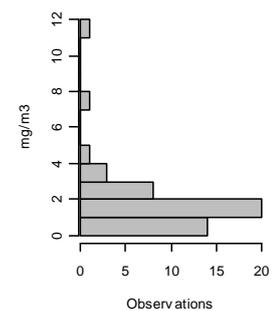
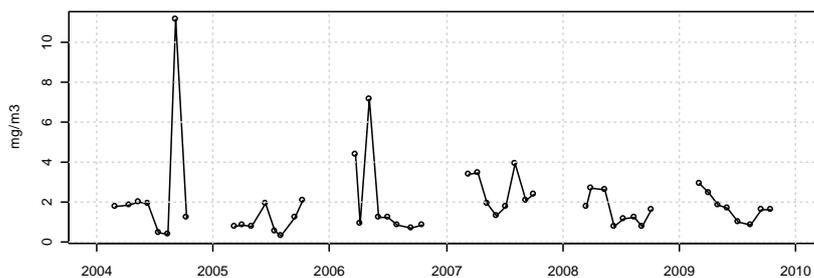
Phytoplancton	EQR [IC]	0.74 [0.62;0.83]
	Grille	(0.13 - 0.2 - 0.38 - 0.75)
	Classe	2
	Confiance	37-63-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

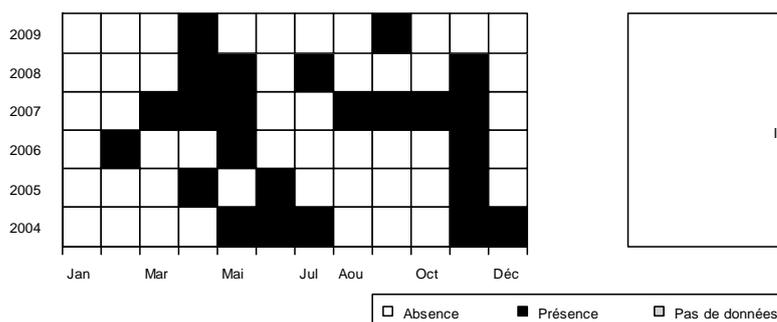
Biomasse	N	48 (48)
	Indice	3.4
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	0.98 [0.77;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Abondance	N	72 (72)
	Indice	33.3
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	0.5 [0.4;0.71]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	2
	Confiance	1-88-11-0-0

Référence_Arcachon : Référence_Arcachon
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

Taxons des blooms

Abondance
Asterionellopsis glacialis (10)
Cryptomonadales (7)
Leptocylindrus danicus + curvatus (4)
Leptocylindrus minimus (2)
Pseudo-nitzschia (2)
Pseudo-nitzschia, groupe des larges, complexe seriata (australis + fraudulenta + seriata + subpacific) (2)
Chaetoceros (1)
Cylindrotheca closterium (1)

10. Banyuls – Sola

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [0.69;1]
	Grille	(0.16 - 0.24 - 0.46 - 0.83)
	Classe	1
	Confiance	76-24-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

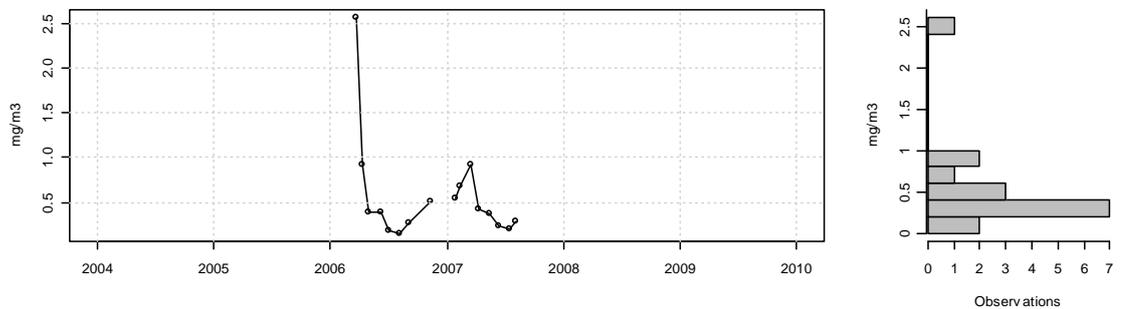
Biomasse	N	16 (72)
	Indice	0.9
	Grille de l'indice	(1.1 - 1.8 - 3.6 - 7.2)
	EQR [IC]	1 [0.56;1]
	Grille	(0.12 - 0.25 - 0.5 - 0.82)
	Classe	1
Confiance	76-24-0-0-0	

Abondance	N	34 (72)
	Indice	14.7
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [0.71;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	85-15-0-0-0	

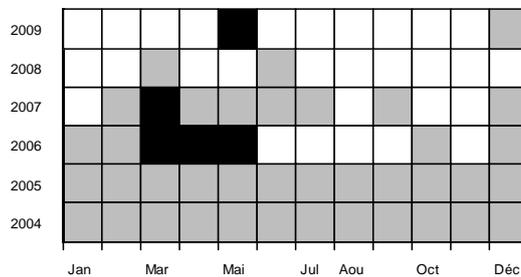
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_Banyuls : Référence_Banyuls
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

Taxons des blooms

Abondance
Pseudo-nitzschia (3)
Chaetoceros (2)

11. LEN – Leucate Nord

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.77 [0.7;0.88]
	Grille	(0.05 - 0.13 - 0.27 - 0.58)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

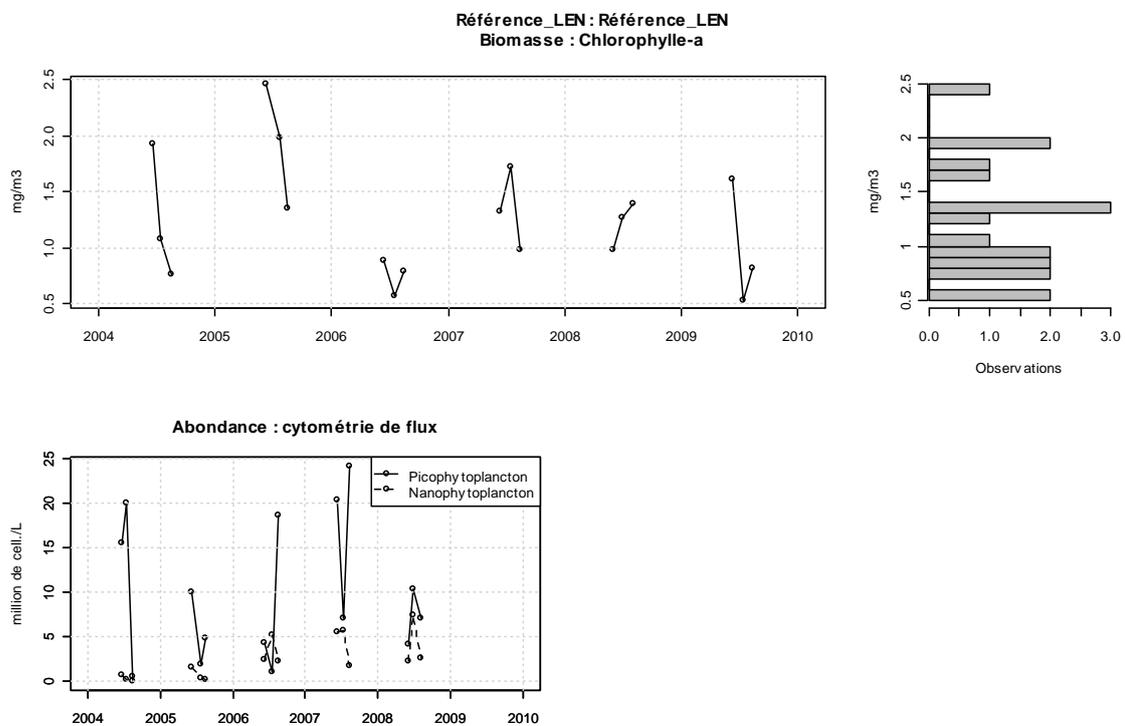
Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

Biomasse	N	18 (18)
	Indice	1.9
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Abondance	N	15 (18)
	Indice	5.6
	Grille de l'indice	(6 - 15 - 30 - 150)
	EQR [IC]	0.54 [0.4;0.75]
	Grille	(0.02 - 0.1 - 0.2 - 0.5)
	Classe	1
	Confiance	75-25-0-0-0

Commentaire

L'effectif observé de Abondance est différent de plus de 10% à l'effectif attendu. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.



12. LES – Leucate Sud

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.46 [0.18;0.72]
	Grille	(0.05 - 0.13 - 0.27 - 0.58)
	Classe	2
	Confiance	21-61-18-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

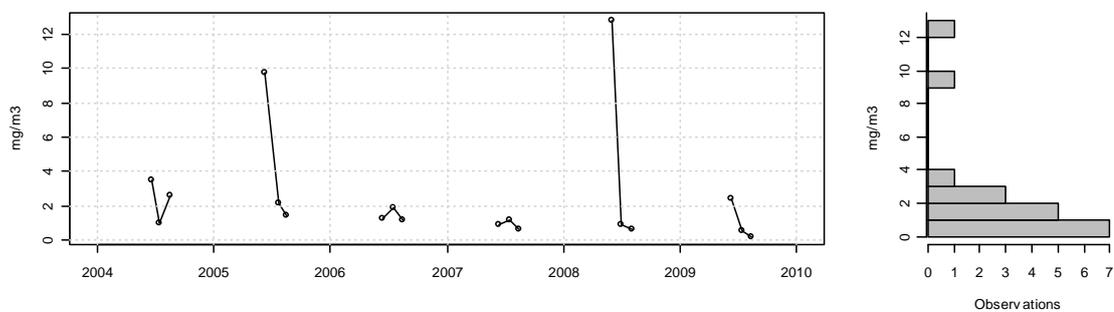
Biomasse	N	18 (18)
	Indice	4.8
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	0.69 [0.26;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
	Confiance	64-19-17-0-0

Abondance	N	15 (18)
	Indice	13.4
	Grille de l'indice	(6 - 15 - 30 - 150)
	EQR [IC]	0.22 [0.04;0.51]
	Grille	(0.02 - 0.1 - 0.2 - 0.5)
	Classe	2
	Confiance	3-53-14-30-0

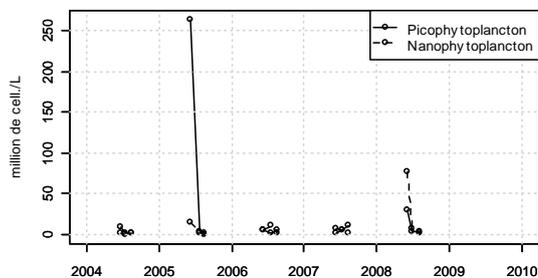
Commentaire

L'effectif observé de Abondance est différent de plus de 10% à l'effectif attendu. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_LES : Référence_LES
Biomasse : Chlorophyll-a



Abondance : cytométrie de flux



13. LAP – La Palme

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.88 [0.4;0.98]
	Grille	(0.05 - 0.13 - 0.27 - 0.58)
	Classe	1
	Confiance	87-13-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

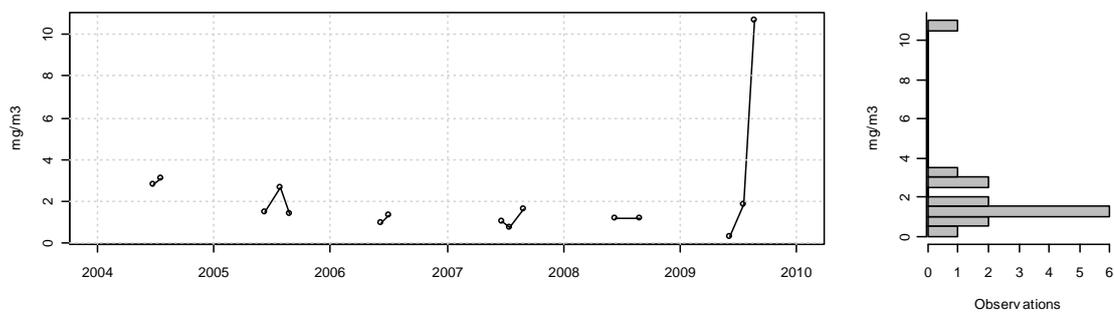
Biomasse	N	15 (18)
	Indice	3
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	1 [0.31;1]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	1
	Confiance	73-22-5-0-0

Abondance	N	11 (18)
	Indice	4
	Grille de l'indice	(6 - 15 - 30 - 150)
	EQR [IC]	0.75 [0.31;1]
	Grille	(0.02 - 0.1 - 0.2 - 0.5)
	Classe	1
	Confiance	73-27-0-0-0

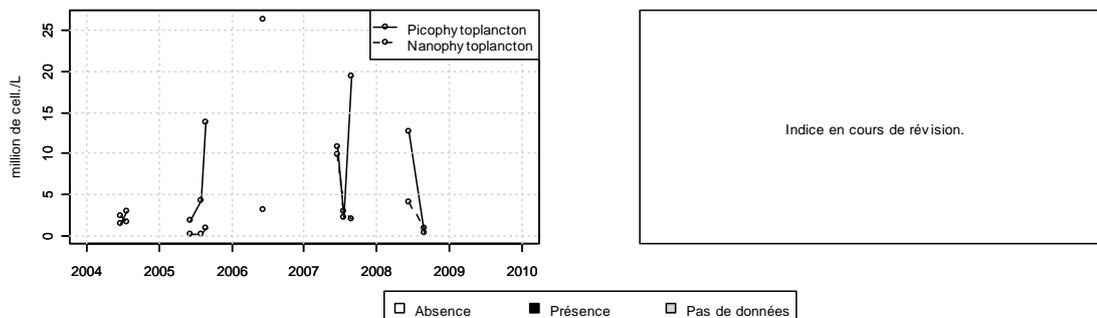
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_LAP : Référence_LAP
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : cytométrie de flux



□ Absence ■ Présence □ Pas de données

14. Agde

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.7 [0.58;0.82]
	Grille	(0.16 - 0.25 - 0.48 - 0.81)
	Classe	2
	Confiance	3-97-0-0-0

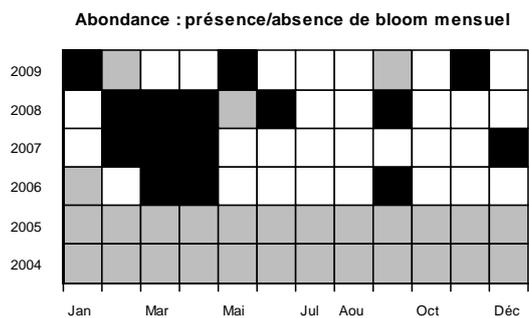
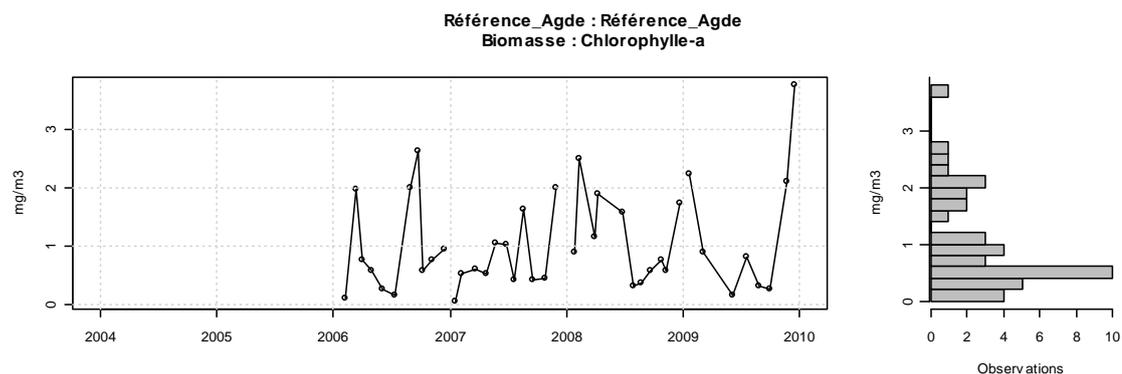
Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

Biomasse	N	41 (72)
	Indice	2.1
	Grille de l'indice	(2.4 - 3.6 - 7.2 - 14.4)
	EQR [IC]	0.9 [0.76;1]
	Grille	(0.13 - 0.26 - 0.53 - 0.79)
	Classe	1
Confiance	85-15-0-0-0	

Abondance	N	44 (72)
	Indice	34.1
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	0.49 [0.37;0.74]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	2
Confiance	1-84-16-0-0	

Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus.



Indice en cours de révision.

Absence Présence Pas de données

Taxons des blooms

Abondance	
	Chaetoceros (8)
	Pseudo-nitzschia (5)
	Gymnodinium (1)
	Leptocylindrus minimus (1)
	Skeletonema costatum (1)

15. Iles du Soleil

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.16 - 0.24 - 0.46 - 0.83)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

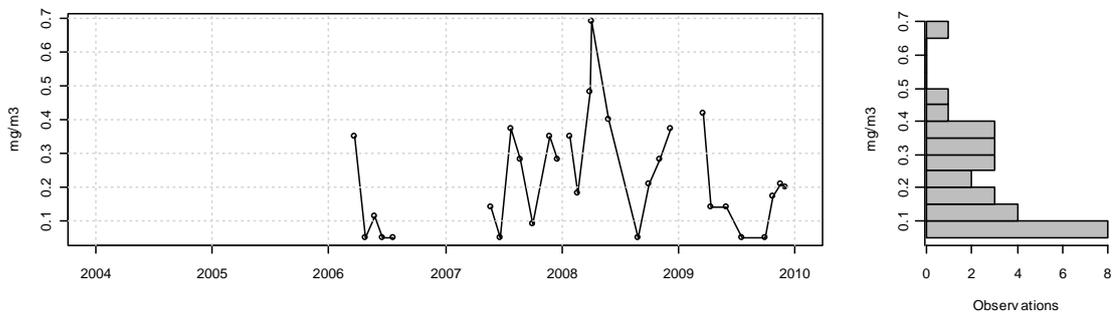
Biomasse	N	29 (72)
	Indice	0.4
	Grille de l'indice	(1.1 - 1.8 - 3.6 - 7.2)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.12 - 0.25 - 0.5 - 0.82)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

Abondance	N	33 (72)
	Indice	3
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
Confiance	100-0-0-0-0	

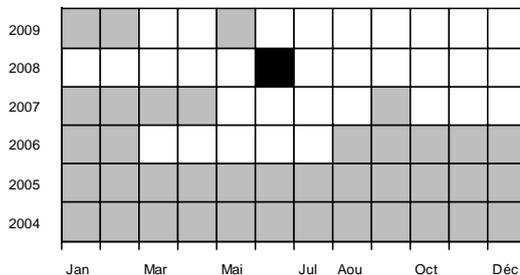
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_IleDuSoleil : Référence_IleDuSoleil
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

Taxons des blooms

Abondance
Leptocylindrus minimus (1)

16. Cargèse

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.15 - 0.24 - 0.46 - 0.82)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

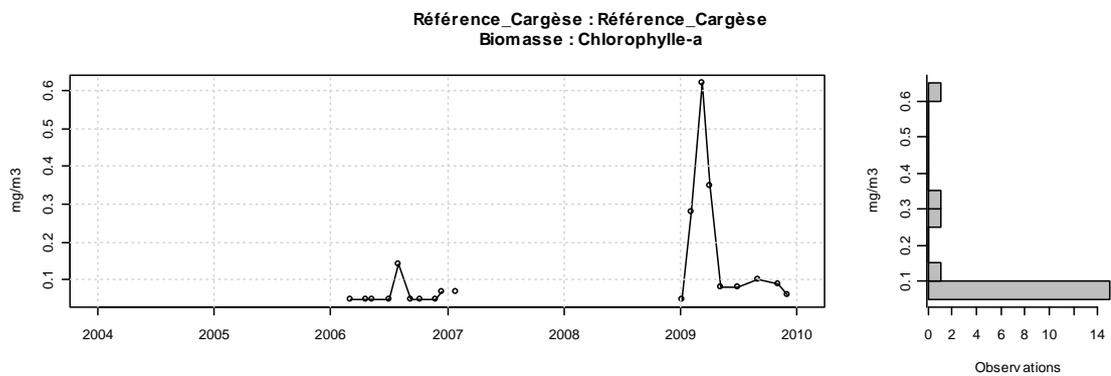
Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

Biomasse	N	19 (72)
	Indice	0.3
	Grille de l'indice	(0.75 - 1.22 - 2.44 - 4.88)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.12 - 0.25 - 0.49 - 0.8)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

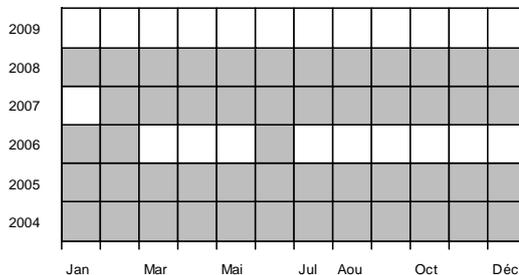
Abondance	N	22 (72)
	Indice	0
	Grille de l'indice	(20 - 39 - 70 - 90)
	EQR [IC]	1 [1;1]
	Grille	(0.19 - 0.24 - 0.43 - 0.83)
	Classe	1
	Confiance	100-0-0-0-0

Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.



Abondance : présence/absence de bloom mensuel



Indice en cours de révision.

Absence
 Présence
 Pas de données

17. Palu

Évaluation de l'élément de qualité

Phytoplancton	EQR [IC]	0.28 [0.14;0.71]
	Grille	(0.05 - 0.13 - 0.27 - 0.58)
	Classe	2
	Confiance	10-68-22-0-0

Évaluations des paramètres de l'élément de qualité

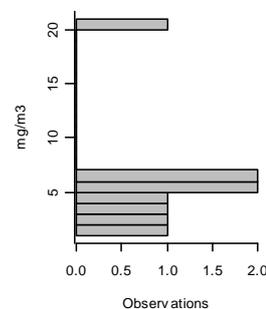
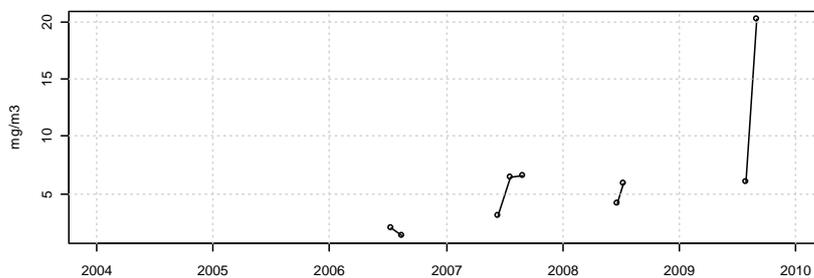
Biomasse	N	9 (18)
	Indice	7.9
	Grille de l'indice	(5 - 10 - 20 - 40)
	EQR [IC]	0.42 [0.16;0.56]
	Grille	(0.08 - 0.17 - 0.33 - 0.67)
	Classe	2
	Confiance	0-73-0-27-0

Abondance	N	9 (18)
	Indice	106.3
	Grille de l'indice	(30 - 75 - 150 - 750)
	EQR [IC]	0.14 [0.12;1]
	Grille	(0.02 - 0.1 - 0.2 - 0.5)
	Classe	3
	Confiance	14-22-64-0-0

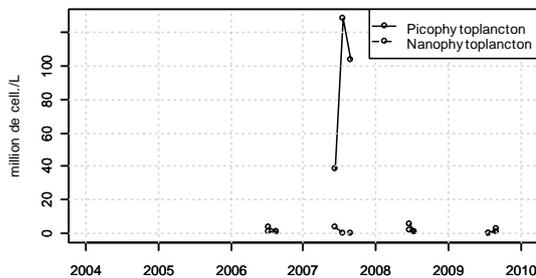
Commentaire

Les effectifs observés de Biomasse et Abondance sont différents de plus de 10% aux effectifs attendus. En dessous de 30 observations disponibles, la pertinence de IC et confiance est discutable.

Référence_Palu : Référence_Palu
Biomasse : Chlorophylle-a



Abondance : cytométrie de flux



Indice en cours de révision.

□ Absence ■ Présence □ Pas de données

3.2.3. Synthèse de différentes évaluations des sites de référence

Libellé point	Nom masse d'eau	Type inter - calibration	Evaluation 2002-2007		Evaluation 2003-2008		Evaluation 2004-2009	
			Biomasse	Abondance	Biomasse	Abondance	Biomasse	Abondance
Digue de Querqueville	Cherbourg (intérieur grande Rade)	1/26a						
Donville	Ouest Cotentin		+		+	+	+	+
Chausey	Chausey							
Loguivy	Paimpol-Perros Guirec							
St Pol large	Baie de Morlaix							
Ouessant - cale de Porz Arlan	Iroise (large)							
Lorient 16	Lorient-Groix							
Ile d'Yeu est	Ile d'Yeu							
Bouée 7	Arcachon aval		+		+	+	+	+
Banyuls-Sola	Frontière espagnole - Racou Plage		T3W					
LES - Leucate Sud	Etang de Salses-Leucate	ET MED type lagune						
LEN - Leucate Nord	Etang de Salses-Leucate							
LAP - La Palme	Etang de La Palme							
Agde	Cap d'Agde	T2A						
Ile du soleil	Iles du soleil	T3W						
Palu	Etang de Palu	ET MED type lagune						
Cargèse	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu	T3W						
Evaluation inférieure ou égale à la valeur de référence de la métrique pour le type considéré		Evaluation supérieure à la valeur de référence de la métrique pour le type considéré, mais dans la gamme du TBE		Evaluation supérieure à la valeur de référence de la métrique pour le type considéré et hors gamme du TBE		+		Nombre de données disponibles suffisant pour l'évaluation, sur la période considérée

Tableau 4 : Résultats de l'évaluation de l'élément de qualité phytoplancton sur 3 périodes de 6 ans distinctes

Le *tableau 4* présente les résultats d'évaluation des indices biomasse et abondance, issus des données disponibles sur 3 périodes de 6 ans distinctes : 2002-2007, 2003-2008, et 2004-2009.

Ces résultats d'évaluation sont, pour la plupart, à considérer avec prudence car mis à part les deux sites **d'Arcachon et de Donville** (+), les effectifs observés des données de biomasse et d'abondance sont différents de plus de 10 % par rapport aux effectifs attendus.

En première approximation, nous pouvons distinguer 3 situations pour ces sites de référence :

1. les résultats d'évaluation semblent confirmer le statut de site de référence : Querqueville, Ouessant (1/26a), Leucate Nord et La Palme (Lagunes), Ile du Soleil et Cargèse (3W) ;
2. les résultats d'évaluation remettent fondamentalement en cause le statut de sites de référence : Bouée 7 Arcachon, Lorient 16, Ile d'Yeu Est (1/26a), Agde (2A) et Palu (Lagune) ;
3. certains des résultats d'évaluation sont problématiques par rapport au statut de sites de référence, **en fonction de la période considérée et du volume de données disponibles** : Donville, Saint Pol large, Chausey, Loguivy (1/26a, indice abondance), Banyuls (3W, indice abondance) et Leucate Sud (lagune, indice biomasse).

A partir de ce constat, un travail de révision des sites de référence sera entrepris par l'Ifremer en 2011. Seront notamment explicités les critères de pression qui justifient une sélection pertinente des sites (absence de pression ou niveau de pression autorisable puisque n'ayant pas d'impact écologique significatif). L'illustration de relations avec des paramètres physicochimiques comme des substances nutritives devra faire partie intégrante de cette approche, puisque cet EQ est notamment sensible aux phénomènes d'eutrophisation.

3.3. Définition des conditions de référence

3.3.1. MEC Atlantique Nord Est

Pour le cas des masses d'eau côtières de l'Atlantique du Nord Est (GIG NEA), l'établissement des valeurs de référence s'est déroulé **lors du premier exercice d'intercalibration** et s'est appuyé sur des séries historiques de données collectées sur des sites jugés comme non impactés à « dire d'expert ». Ces sites ont été sélectionnés par les experts du fait de leur éloignement par rapport aux flux de nutriments, la faible teneur de leurs eaux en chlorophylle et le faible nombre de blooms (Carletti et Heiskanen, 2009).

a) Biomasse : type NEA 1/26a

Le percentile 90 des concentrations en chlorophylle a, calculé sur les sites de référence proposés dans le cadre du premier exercice d'intercalibration, a montré que les valeurs de référence pouvaient être différentes entre les sites (tableau 5).

Site	P90 (µg/L)
Cherbourg Port (2004-2005)	4,40
Donville (2002-2006)	2.58
Chausey (2001-2006)	2.29
Bréhat (1992-2006)	1.71
Ouessant – cale de Porz Arlan (2006)	1.30
Groix Nord (1996-2006)	3.99
Port Joinville (2006)	2.20
Bouée 7 (2003-2006)	2.85

Tableau 5 : P90 [chl a] des sites de référence proposés lors de l'intercalibration

Suite à l'intercalibration, une **valeur de P90 de concentration en chlorophylle a de 3,33 µg/L** a été arrêtée par les différents états membres du GIG NEA (*décision de la CE du 30 octobre 2008*) et s'applique pour les MEC du type NEA 1/26a.

b) Biomasse : type NEA 1/26b

Aucun site de référence n'a pu être trouvé dans cette région. Cependant, les données collectées en France sur deux sites en mer (**site 4 SRN Dunkerque et site 3 SRN Boulogne**) montraient des valeurs du percentile 90 en concentration de chlorophylle a sur la période 1992-2006 respectivement de **9,9 et 6,2 µg/L**.

A « dire d'expert », ces valeurs ont été considérées comme comparables à la valeur de référence calculée pour ce type en **Belgique** (calcul basé sur une déviation de 50 % entre la valeur de référence et la limite très bon état / bon état).

Il a ainsi été considéré, en l'absence de site de référence pour cette portion du littoral, que la **valeur de 6,7 µg/L (percentile 90 en [Chl a])** serait adoptée comme valeur de référence pour les MEC de ce type.

c) Abondance : types NEA 1/26a et NEA 1/26b

La valeur de référence (en %) a été établie à « dire d'experts ». Ce pourcentage de **16,7 %** correspond à une situation considérée comme « normale » de 2 blooms annuels (dominés par les diatomées) au printemps et à l'automne, en considérant un échantillonnage mensuel (2/12). **Cette valeur de référence a été intercalibrée** (*décision CE du 30 octobre 2008*).

3.3.2. MEC Méditerranée

a) Biomasse

Pour les masses d'eau côtières de Méditerranée (GIG MED), **seule la métrique de biomasse a été intercalibrée au cours de la phase 1 de l'exercice**. Les conditions de référence ont été définies à « dire d'expert » à l'aide de séries de données issues des programmes de surveillance des différents états membres.

La France a pour sa part présenté des données hebdomadaires (REPHY et STARESO) sur la période 1997-2006, provenant de 8 sites de surveillance (1250 enregistrements).

Pour cet élément de qualité, la typologie initiale pour l'intercalibration, basée essentiellement sur la composition du substrat et la bathymétrie, ne convenait pas. Aussi, une autre typologie **applicable uniquement au phytoplancton** a été approuvée par les états membres en vue de l'exercice d'intercalibration (*cf tableau 6*).

Types description		France	Spain	Italy	Slovenia	Croatia	Greece	Cyprus
Type I	Highly influenced by freshwater input	X		X				
Type II	A Moderately influenced by freshwater input (continent influence)	X	X	X	X			
	B Influenced by Atlantic waters		X					
Type III	W Continental coast , Not influenced by freshwater input	X	X	X		X		
	E Not influenced by freshwater input						X	X

Tableau 6 : typologie des masses d'eau proposée pour les masses d'eau méditerranéennes

Pour le cas français, les valeurs du *tableau 7* ont été proposées et elles ont été entérinées pour les deux types 2A et 3W (*décision de la CE du 30 octobre 2008*).

Types GIG MED	Valeur de référence P90 (chl a en µg/L)	Statut intercalibration
Type 1 : Influence des apports d'eaux douces	3.33	Non intercalibré avec l'Italie qui possède plus de données
Type 2A : Peu d'influence des apports d'eaux douces	1.9	Intercalibré avec Espagne, Italie et Slovénie
Type 3W : Pas d'influence des apports d'eau douce	0.9	Intercalibré avec Espagne et Italie

Tableau 7 : valeurs de référence et statut du P90 pour les MEC de Méditerranée

b) Abondance

La valeur de référence (% de référence) a été établie à dire d'experts mais n'a pour l'heure pas été intercalibrée pour les MEC Méditerranéennes. Ce pourcentage de **16,7 %** correspond à une situation considérée comme « normale » de 2 blooms annuels (dominés par les diatomées) au printemps et à l'automne, en considérant un échantillonnage mensuel (2/12).

3.3.3. MET Atlantique et Méditerranée

a) Biomasse

Pour le cas des MET, que soit en Manche/Atlantique ou en Méditerranée, les valeurs de référence pour la métrique de biomasse sont **pour le moment** calquées sur celles utilisées en MEC. **Ces valeurs de référence pourraient être amenées à évoluer à l'issue du second round d'intercalibration (2009-2011).**

Types MET	Valeur de référence P90 (chl a en µg/L)	Statut intercalibration
MET 1/26b (Mer du Nord)	6.67	Non intercalibré (second round)
MET 1/26a (Manche Atlantique)	3.33	
MET delta du Rhône	3.33	
MET Lagunes méditerranéennes	3.33	

Tableau 8 : Valeurs de référence du P90 et statut pour les MET (toutes façades)

b) Abondance

Les conditions de référence **proposées** pour l'abondance des types de MET Manche Atlantique et des MET bras et delta du Rhône correspondent à une situation considérée comme « normale » de 2 blooms annuels (dominés par les diatomées) au printemps et à l'automne, en considérant un échantillonnage mensuel (idem MEC, cf. *tableau 10*).

Pour le cas des lagunes Méditerranéennes, la valeur de référence pour l'indice d'abondance a été définie **sur la base de sites de référence**.

Ces sites de référence ont été pré-sélectionnés à partir de l'analyse des pressions anthropiques pesant sur les masses d'eau (analyse dite « *a priori* », cf. *tableau 9*).

Le *tableau 9* a été élaboré à partir des listes des pressions identifiées dans la grille RNABE, dans les travaux espagnols (Pardo *et al.*, 2007), ainsi que dans les travaux sur l'hydromorphologie des lagunes méditerranéennes (ASCONIT, 2009).

Type de pression	Pression	Etat attendu pour les sites de références
Pression de pollution	Activités agricoles	Peu développées
	Activités industrielles	Absentes
	Urbanisation	Peu développée
	Activités récréatives	Peu présentes
	Activités portuaires	Absentes ou limitées
	Activités aquacoles	Absentes ou limitées
Occupation des sols	Réseau routier	Peu dense et limité
	Artificialisation des sols	Faible
	Zones humides riveraines	Préservées
Hydromorphologie	Artificialisation des échanges avec la mer	Limitée
	Artificialisation des berges	Limitée
	Artificialisation des apports d'eau douce	Très limitée
	Cloisonnement interne	Absent

Tableau 9 : Liste de pressions considérées pour la recherche de sites de référence en lagunes méditerranéennes (analyse à priori)

A l'issue de cette analyse « *a priori* », la prise en compte (analyse *a posteriori*) des données physico-chimiques et biologiques disponibles pour le type euhalin (Andral & Derolez, 2007 ; Girardin *et al.*, 2009) a conduit sélectionner les sites de référence suivants, parmi ceux identifiés suite à l'analyse des pressions : **La Palme, Leucate et Palo**.

In fine, les conditions de référence pour l'indice d'abondance du type « lagunes méditerranéenne » ont été évaluées à partir de la **médiane des valeurs (issues du RSL) obtenues sur ces 3 lagunes** (*cf. tableau 10*).

Métriques	Type de masses d'eau de transition		
	Lagunes	MET Manche Atlantique	Bras et Delta du Rhône
Abondance	- picophytoplancton : 15.10 ⁶ cellules/L - nanophytoplancton : 3.10 ⁶ cellules/L		16.7 %

Tableau 10 : Valeurs de référence proposées pour les métriques d'abondance (MET Méditerranée)

4. Conditions de référence pour l'élément de qualité flore aquatique autre que phytoplancton : Angiospermes

4.1. Herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii* (MEC et MET Manche Atlantique)

4.1.1. Indicateur

Cet indicateur est pour l'heure en cours de développement (échéance **fin 2010**). *A priori*, trois indices seront retenus pour composer l'indicateur français (littoral Manche-Atlantique) :

- **Composition taxinomique ;**
- **Extension spatiale de l'herbier ;**
- **Etat des herbiers (densité, biomasse et/ou recouvrement).**

4.1.2. Définition des conditions de référence (d'après Auby, 2010)

Les herbiers de zostères des côtes françaises diffèrent en terme d'extension, de densité/biomasse et de composition du fait de facteurs géographiques, édaphiques, bathymétriques et hydrodynamiques. Il est donc très délicat d'établir un lien entre les caractéristiques des herbiers et ces paramètres explicatifs, et de ce fait, il est impossible de définir une configuration « idéale » applicable à tous les herbiers des côtes françaises.

Pour ces raisons, et comme évoqué par les scientifiques néerlandais et anglais (Foden et Brazier, 2007), il est hasardeux d'identifier des sites de référence pour les herbiers de zostères.

Les conditions de référence sont donc spécifiques aux herbiers de chaque masse d'eau, ce qui devra amener à reconsidérer la liste des sites de référence initialement établie en 2006 (sites retenus : **Molène, Arcachon, Saint-Jacut, Glénan, Sept Iles et Chausey**).

Les conditions de référence correspondent au **meilleur état possible des herbiers au cours de la période historique pendant laquelle on dispose d'information sur leur état**, et sont déterminées sur la base de données historiques lorsque celles-ci existent, ou du « dire d'expert » dans le cas contraire.

Ces choix nécessitent de récolter (et d'analyser) toutes les informations historiques disponibles sur les herbiers des masses d'eau suivies.

a) Composition taxinomique

Pour la composition taxinomique, la présence historique des espèces dans les masses d'eau est l'information la plus facile à récupérer. En effet, au moins depuis la fin du XIX^{ème} siècle, les côtes françaises font l'objet d'explorations botaniques dont les résultats ont été publiés.

b) Extension spatiale de l'herbier

Concernant l'extension spatiale de l'herbier, les situations sont très contrastées. Dans le meilleur des cas, on dispose de cartographies anciennes et récentes complètes, relativement bien établies (**Arcachon, Golfe du Morbihan, Chausey**).

Dans d'autres cas, on ne dispose de cartographies historiques que pour certains des herbiers présents dans la masse d'eau (cas de la **Rance**).

Enfin, en l'absence de telles données, un traitement des images satellites anciennes et récentes peut être réalisé (cas de la baie de **Bourgneuf**, du **Pertuis Breton** et des **Pertuis Charentais**).

c) *Etat des herbiers et densité biomasse*

Concernant l'indice « **état des herbiers** » et pour les paramètres « **densité/biomasse** », on ne dispose que de très peu de données antérieures à 2000 (Morbihan, Arcachon) et, au mieux, ces données ne correspondent qu'à une seule année de suivi. De plus, lorsque ces données existent, non seulement les stations anciennes et récentes ne correspondent pas, mais également on peut douter de la cohérence de considérer la donnée ancienne comme référence au regard de la variabilité interannuelle de ces paramètres.

d) *Recouvrement*

Pour le paramètre « **recouvrement** », dans quelques masses d'eau dans lesquelles les cartographies ont été établies par **photographie aérienne** (Arcachon amont) ou par **images satellites** (Bourgneuf, Pertuis Charentais, Pertuis Breton), on dispose de données de recouvrement affectées à certaines superficies d'herbiers intertidaux. On peut alors et pour le domaine intertidal uniquement, y calculer un recouvrement moyen et décrire l'évolution au cours du temps.

4.2. Herbiers de Posidonies (MEC Méditerranée)

4.2.1. Indicateur

L'intercalibration de l'élément de qualité « angiospermes » pour le GIG de Méditerranée n'a pas été finalisée pendant la première phase de l'exercice.

L'indicateur « angiospermes » initialement proposé en Méditerranée (masses d'eau côtières) est baptisé **PREI « Posidonia oceanica Rapid Easy Index »** (Gobert et al, 2009). Il n'a pas été validé par la Commission Européenne.

Cet indicateur prend en compte 5 métriques, dont la mesure est effectuée en avril :

- **densité des faisceaux** (cadrats 40 cm * 40 cm) à profondeur donnée (-15 m)
- **surface foliaire** (sur 20 faisceaux portés par des rhizomes orthotropes) à profondeur donnée (- 15 m)
- **ratio E/L_{faisceau} entre biomasse des épiphytes et biomasse des feuilles** (sur 20 rhizomes orthotropes) à profondeur donnée (-15 m)
- **profondeur limite minimale**
- **type de cette limite** (régressive, stable ou progressive)

4.2.2. Réseau de référence

Type	Site de	Code	Nom masse d'eau	EQR 2007	EQR 2009 ¹
------	---------	------	-----------------	----------	-----------------------

¹ Données issues de la présentation S. Sartoretto journées intercalibration RMC des 21 et 22 avril 2010

Masse d'eau	référence (2006)	masse d'eau		(Sartoretto, 2008)	
C18	Banyuls (parasol)	FRDC01	Frontière espagnole- Racou Plage	0,679	0,658
C19	Agde ²	FRDC02c	Cap d'Agde	0,466	0,492
C21	Carry-le-Rouet	FRDC05	Côte Bleue	0,659	0,646
C22	Iles du Levant	FRDC07h	Iles du Soleil	0,776	0,720
C24	Saint Raphaël	FRDC08d	Ouest Fréjus - Pointe de la Galère	0,703	0,700
C25	Antibes	FRDC09a	Cap d'Antibes – Sud Port d'Antibes	0,593	0,517
C23	Calvi	FREC01ab	Pointe Palazzu-Sud Nonza	0,730	0,736
C26	Méria	FREC02ab	Cap Est de la Corse	-	-
C24	Ile des Moines (Pianottoli)	FREC03eg	Littoral Sud Ouest de la Corse	-	-

Tableau 11 : Résultats d'évaluation - provisoires - de l'élément de qualité herbiers de Posidonies sur les sites de référence désignés en 2006

Le *tableau 11* présente les résultats d'évaluation (2007 et 2009) des sites désignés comme sites de référence en 2006. Ces résultats ont pour l'heure un statut provisoire dans le sens où l'indice PREI n'a pas été validé par la Commission Européenne.

On remarque que parmi ces sites et au vu des données d'évaluation provisoires qui sont disponibles, un seul des sites initialement désignés a été évalué en très bon état, lors d'une campagne réalisée en 2007 : le site des **îles du Levant**.

Notons que pour les sites de référence corses, seul l'herbier de Calvi a été évalué et n'indique pas un très bon état. D'autres sites corses pourraient vraisemblablement être proposés au vu d'autres résultats d'évaluation disponibles (ex : Cargèse...).

Les pressions à prendre en compte dans l'optique d'une éventuelle révision de la liste des sites de référence pour cet EQ sont celles liées à la destruction des habitats, la turbidité et l'eutrophisation : pisciculture, développement industriel, agriculture, tourisme, urbanisation...

4.2.3. Définition des conditions de référence

Considérant que l'ensemble des herbiers du littoral français subit directement ou indirectement les impacts des activités humaines, les conditions de référence ont été calculées pour chacune des 5 métriques de l'indicateur. Elles ont été déduites d'un « **site de référence théorique** » correspondant aux **meilleures valeurs obtenues pour chaque métrique**, sur l'ensemble des sites disposant de données biométriques.

Afin de prendre en compte la variabilité spatiale des caractéristiques des herbiers de Posidonies (variabilité liée notamment à la topographie, la salinité, l'hydrodynamisme, aux apports

² Site d'Agde initialement inscrit sur une liste « complémentaire »

continentaux...), **les conditions de référence ont été déterminées séparément pour le Roussillon, le Languedoc, le littoral PACA et la Corse.**

a) Littoral du Roussillon

Pour le **Roussillon** ont été pris en compte deux types de stations : une station pouvant être rattachée aux référentiels languedociens (Banyuls Parasol, -8m) et une station pouvant se rapprocher partiellement des référentiels du littoral PACA. Sur la base des données 2006 et 2007, mais également sur la base des travaux réalisés sur la même zone par Ferrari (2006), les valeurs de référence suivantes ont été établies :

- Densité : 675 faisceaux.m⁻²
- Surface foliaire : 296 cm².faisceau⁻¹
- Rapport E/L : 0 g d'épibionte/g de feuille⁻¹
- Profondeur de limite inférieure corrigée : 22 m [valeur de référence *in situ* : 19m ; limite progressive (+3m)]

b) Littoral du Languedoc

Pour le **littoral languedocien** et malgré la distribution particulière des herbiers le long de ce littoral, la variabilité des profondeurs d'échantillonnage (liée à la distribution des tâches) et l'absence de véritable limite inférieure, les mêmes règles de calcul que dans les autres types de masse d'eau ont été appliquées afin de définir des valeurs de références. Concernant les paramètres de densité et de surface foliaire, la valeur de référence a ainsi été définie comme la moyenne des 3 plus hautes valeurs mesurées sur l'ensemble des stations, après élimination de la valeur maximale. Pour chaque paramètre, ces valeurs sont :

- Densité : 983 faisceaux.m⁻²
- Surface foliaire : 295 cm².faisceau⁻¹
- Rapport E/L : 0 g d'épibionte/g de feuille⁻¹
- Profondeur de limite inférieure corrigée : 15 m [limite maximale notée sur le terrain : 12m ; limite progressive (+3m)]

c) Littoral PACA

Pour le **littoral PACA**, les valeurs suivantes ont été définies :

- Densité : 675 faisceaux.m⁻²
- Surface foliaire : 465 cm².faisceau⁻¹
- Rapport E/L : 0 g d'épibionte/g de feuille⁻¹
- Profondeur de limite inférieure corrigée : 37 m [valeur de référence *in situ* : 34m ; limite progressive (+3m)]

d) Littoral Corse

Enfin pour le **littoral de la Corse** ont été déterminées les valeurs suivantes :

- Densité : 483 faisceaux.m⁻²
- Surface foliaire : 546 cm².faisceau⁻¹
- Rapport E/L : 0 g d'épibionte/g de feuille⁻¹
- Profondeur de limite inférieure corrigée : 41 m

4.3. Indicateur macrophytes (MET lagunes méditerranéennes)

4.3.1. Indicateur

L'indicateur (en cours de développement) pour l'élément de qualité « flore autre que phytoplancton » en lagunes méditerranéennes prend en compte les métriques suivantes, mesurées entre **mai et juin (maximum de croissance), dans la zone subtidale** :

- **Abondance** : taux de recouvrement végétal total
- **Composition** :
 - Taux de recouvrement relatif des espèces de référence (espèces sensibles aux pressions)
 - Richesse spécifique

La **hauteur d'eau** et la **nature du sédiment** sont également prises en compte (granulométrie et taux de matière organique).

4.3.2. Réseau de sites de référence

Pour les macrophytes en lagunes Méditerranéennes, deux sites de référence ont été désignés en 2006 : **l'étang de la La Palme et l'étang de Palu**. Des campagnes ont été réalisées en 2009 pour tester le protocole mais les résultats n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation pour ce paramètre. Les pressions à prendre en compte pour estimer la pertinence des sites de référence pour les macrophytes sont particulièrement la **destruction des habitats aquatiques (nautisme, chasse...)** ainsi que l'**eutrophisation**.

4.3.3. Définition des conditions de référence

La métrique d'abondance doit encore être précisée pour pouvoir décliner des conditions de référence.

La richesse spécifique n'intervenant que pour distinguer les masses d'eau de l'état médiocre (nombre d'espèces ≥ 3) et de l'état mauvais (nombre d'espèces < 3), il n'a pas été jugé nécessaire de définir de conditions de référence pour cette métrique.

Enfin, pour le taux de recouvrement relatif par les espèces de référence, l'avis d'expert ainsi qu'une série historique établie sur l'étang de La Palme depuis 1998 (tous les 3 ans en mai-juin) ont conduit à proposer 100 % en tant que valeur de référence pour cette métrique en lagunes euhalines, mésohalines et polyhalines. Le site de La Palme a été retenu du fait d'apports en sels nutritifs en provenance des bassins versants faibles, de la transparence des eaux, et de l'absence de d'anoxie (données du RSL).

Pour les lagunes oligohalines ou "peu salées", une étude est en cours pour proposer si nécessaire des adaptations des métriques proposées pour les lagunes euhalines.

5. Conditions de référence pour l'élément de qualité flore aquatique autre que phytoplancton : macroalgues

5.1. Macroalgues intertidales de substrat rocheux (MEC Atlantique Nord Est)

5.1.1. Indicateur

Le calcul de l'indice français de qualité pour le suivi des macroalgues intertidales correspond à une **adaptation du CFR proposé par l'Espagne** lors du premier round d'intercalibration (Juanes et al., 2008).

L'indice français prend en compte les paramètres suivants (Ar Gall et le Duff, 2007) :

- **la contribution de chaque ceinture algale à la couverture végétale d'un site donné ;**
- **la richesse spécifique de chaque ceinture en espèces caractéristiques ;**
- **l'importance du couvert des espèces opportunistes.**

Les observations et relevés se font entre **juin (fin printemps) et septembre (fin été)**.

En réalisant la somme des sous indice, l'interprétation de la qualité d'un site est réalisée selon les mêmes seuils que ceux proposés pour le CFR espagnol (*cf. tableau 12*).

CFR Valeurs de l'indice CFR	Status
83 - 100	High
62 - 82	Good
41 - 61	Moderate
20 - 40	Poor
0 - 19	Bad

***Tableau 12 : Grille (intercalibrée)
du CFR espagnol***

5.1.2. Réseau de référence

En 2006, les sites suivants ont été désignés comme sites de référence pour le paramètre « macroalgues intertidales de substrat dur » (*cf. figure 2*) :

- IGA Flamanville
- Chausey
- Les Sept Iles
- Molène
- « Concarneau large »

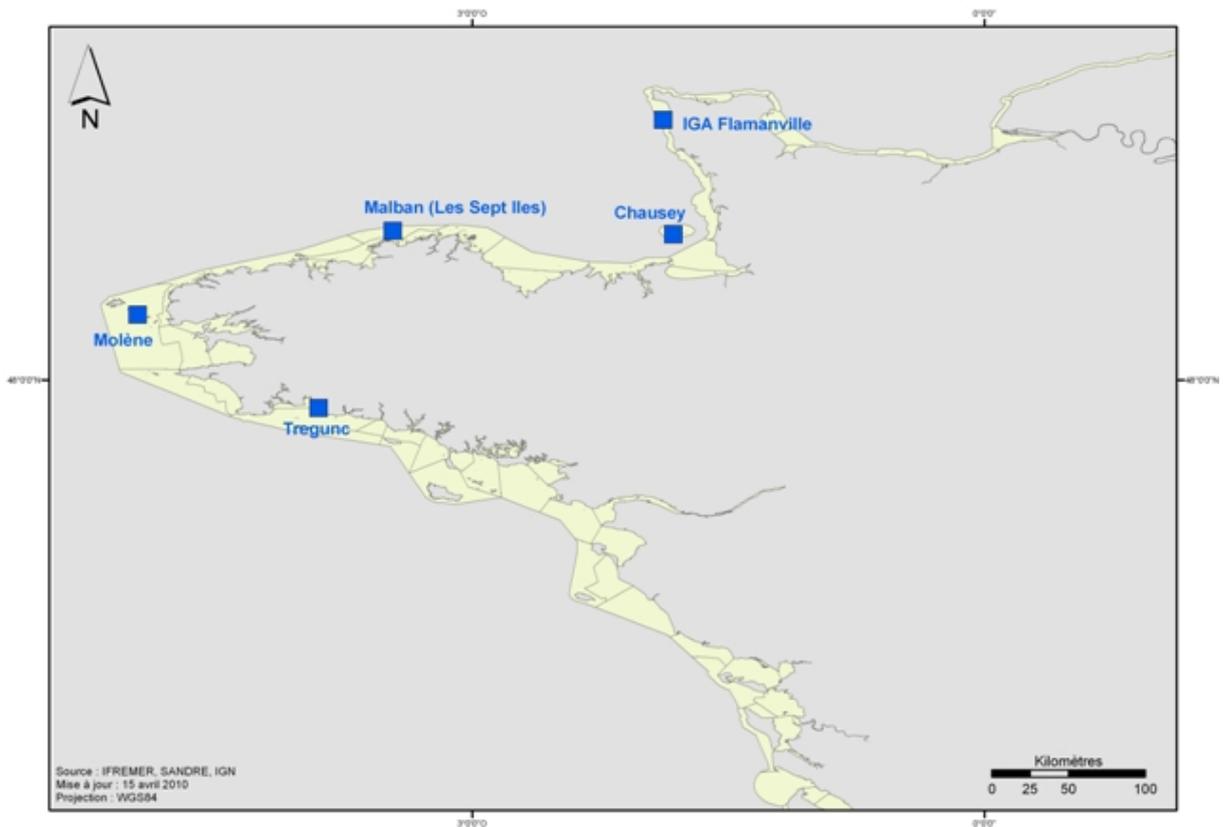


Figure 2 : Localisation des sites de référence désignés en 2006 (macroalgues intertidales de substrat dur)

Suite aux campagnes effectuées en 2007, 2008 et 2009 sur ces sites, il a été remarqué que trois d'entre eux (Malban, Molène et Trégunc) indiquent une catégorie **d'indice CFR "good"** et atteignent ou dépassent un score de 80 (Ar Gall et Le Duff, 2009).

Pour les deux autres sites (IGA Flamanville = « **Dielette/La Hague** » et **Chausey**), les données biologiques collectées dernièrement n'ont pas encore fait l'objet d'un traitement exhaustif.

En revanche et toujours à l'issue des premières campagnes, il apparaît qu'en suivant le protocole retenu en 2007, quatre sites surclassent la qualité des sites initialement désignés comme sites de référence (classement en "**High**") :

- Ile Callot ;
- Delleg ;
- Bréhat ;
- et surtout **Portsall** (bien que ce site ait été fortement impacté par la marée noire de l'Amoco Cadiz de 1978).

Une révision de la liste des sites de référence pour cet élément de qualité sera proposée en 2011.

5.1.3. Définition des conditions de référence

Les conditions de référence destinées aux calculs de l'EQR pour chacune des masses d'eau, seront vraisemblablement matérialisées par les **indices calculés sur les sites désignés comme sites de référence** (cf. § 5.1.2.). L'approche utilisée pour cette sélection de sites de référence prendra nécessairement en considération des **critères de pression** impactant cet élément de qualité (eutrophisation, fréquentation pêcheurs à pied, prélèvements, turbidité...).

5.2. Macroalgues subtidales de substrat rocheux (MEC Atlantique Nord Est)

5.2.1. Indicateur

Le calcul de l'indicateur français de qualité pour le suivi des macroalgues subtidales est une adaptation du CFR proposé par l'Espagne lors du premier round d'intercalibration (Juanes et al., 2008).

Sa mise au point a également bénéficié des réflexions menées par E. Ar Gall et M. Le Duff pour le développement d'un indice de qualité « macroalgues des estrans intertidaux rocheux » (Ar Gall E. et Le Duff M., 2007).

Il prend en considération 5 paramètres, étudié sur 3 niveaux de profondeurs :

- **Limites d'extension en profondeur des différentes ceintures algales présentes**
- **Densité des espèces définissant l'étagement**
- **Composition spécifique** : nombre d'espèces caractéristiques, densité des espèces opportunistes, présence d'espèces indicatrice de bon état écologique.
- **Richesse spécifique totale**
- **Etude des stipes de *Laminaria hyperborea* et de leurs épibioses.**

5.2.2. Réseau de référence

Les sites de référence désignés en 2006 pour le paramètre macroalgues subtidales de substrat rocheux sont présentés en *figure 3* ainsi que dans le *tableau 13*.

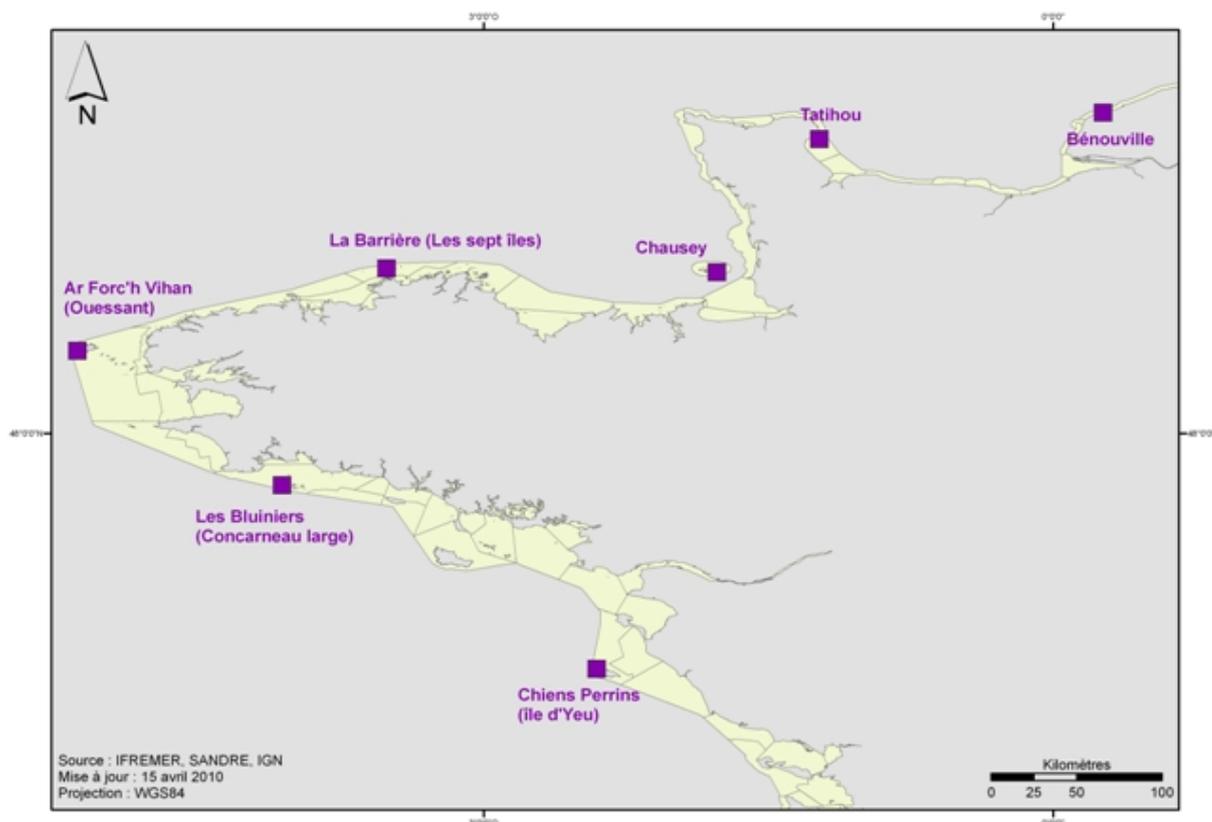


Figure 3 : Localisation des sites de référence désignés en 2006 (macroalgues subtidales de substrat dur)

Type Masse d'eau	Site de référence (2006)	Masse d'eau	Supertype	Indice de qualité / 100	EQR
C01	Bénouville	FRHC17	Côte rocheuse peu turbide	20,0	0,26
C07	Tatihou	FRHC09	Côte sablo-vaseuse peu turbide	38,5	0,66
C17	Chausey	FRHC01	Côte sablo-vaseuse peu turbide	54,5	0,93
C15	La Barrière	FRGC08	Côte rocheuse peu turbide	69,2	0,86
C02	Ar Forc'h Vihan	FRGC18	Côte rocheuse peu turbide	81,5	1,01
C14	Les Bluiniers	FRGC28	Côte rocheuse peu turbide	73,5	0,91
	Chiens Perrins	FRGC47	Côte sablo-vaseuse peu turbide	65,02 ?	1,14 ?

Tableau 13 : Résultats de l'évaluation du paramètre macroalgues subtidales de substrat dur sur les sites de référence initialement définis (Derrien, 2010)

Les résultats d'évaluation obtenus sur ces sites de référence (campagnes étalées entre 2007 et 2009) indiquent une qualité « **très bonne** » pour ces sites, excepté pour les sites de **Tatihou** et surtout de **Bénouville** classés respectivement en « bon état » et en « état médiocre ».

Derrien et Le Gal (2010) suggèrent de **réviser cette liste de sites de référence afin d'intégrer la nécessaire distinction des conditions de référence en fonction des trois supertypes définis lors du développement de l'indicateur** (côte rocheuse peu turbide, côte sablo-vaseuse peu turbide, côte rocheuse ou sablo-vaseuse turbide, *cf.* 5.2.3).

5.2.3. Définition des conditions de référence

Les masses d'eaux côtières de la façade Manche Atlantique sont réparties dans 17 types et les masses d'eau retenues pour la surveillance du paramètre « macroalgues subtidales de substrat dur » représentent **13 types différents**.

Pour les besoins d'application du protocole de surveillance, il a été nécessaire de répartir ces 13 types au sein de 3 supertypes ayant des conditions de référence distinctes :

- **Supertype A** : côte rocheuse peu turbide (C1, C2, C14 et C15)
- **Supertype B** : côte sablo-vaseuse peu turbide (C3, C4, C7, C9, C10, C11, C13 et C17)
- **Supertype C** : côte rocheuse ou sablo-vaseuse turbide (C12).

L'EQR se calcule en faisant le **rapport entre l'indice de qualité d'un site (calcul explicité dans Derrien et Le Gall, 2010) et la condition de référence, définie comme l'indice de qualité (ou moyenne des indices de qualité) du (des) site(s) définis comme sites de référence pour le supertype considéré**.

Derrien et Le Gal (2010) ont ainsi proposé une nouvelle liste de sites de référence, **fonction du supertype considéré** (*cf. figure 4*) :

- **Supertype A** : La Barrière (Sept Iles), Ar Forc'h Vihan (Ouessant), Les Bluiniers (Glénan)
- **Supertype B** : Les Pierres Noires (Quiberon), Les Haies de la Conchée (Saint Malo) ou Chausey
- **Supertype C** : Ile Ronde (Rade de Brest)

Dans l'optique du prochain exercice d'intercalibration, la justification de la sélection de ces sites doit être réalisée sur des critères de pressions : turbidité, prélèvements et eutrophisation notamment.

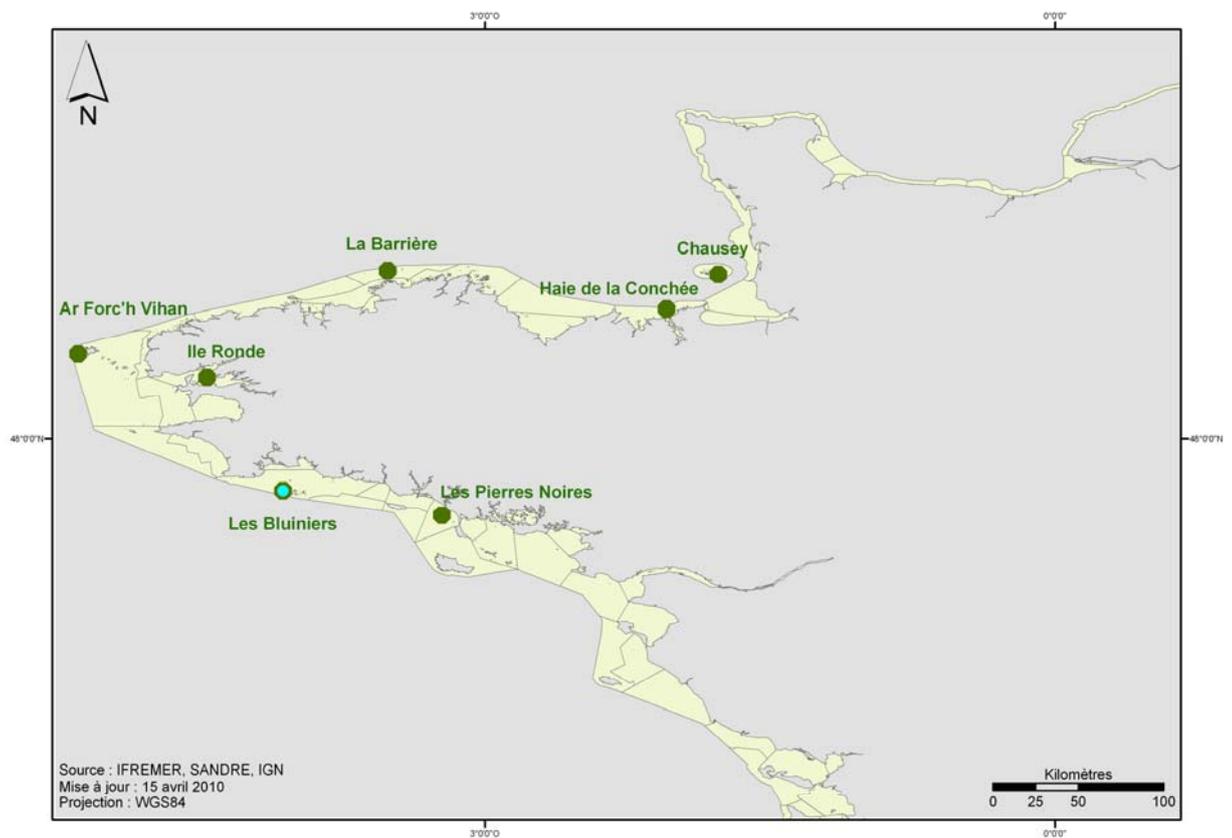


Figure 4 : Proposition d'une nouvelle liste de sites de référence pour le paramètre « macroalgues subtidales de substrat dur » (d'après Derrien et Le Gal, 2010)

5.3. Blooms macroalgaux (MEC et MET substrats meubles - Atlantique Nord Est)

5.3.1. Indicateur MET

L'indicateur est actuellement en cours d'élaboration, il reprendra vraisemblablement et plus ou moins exhaustivement les métriques de la grille irlandaise :

- **Aire affectée par les dépôts d'algues ;**
- **Pourcentage de l'aire colonisable recouvert par les algues.** L'aire colonisable est équivalente à la surface totale de substrat meuble de la zone de balancement des marées, dont la limite haute est le trait de côte et la limite basse la marée de coefficient 120, et de laquelle sont éventuellement soustraites des surfaces de schorres et des surfaces de roches ;
- **Biomasse algale rapportée à l'estran sédimentaire colonisable ;**
- **Biomasse algale rapportée à l'aire affectée par les dépôts d'algues ;**
- **Pourcentage de cadrats d'échantillonnage présentant des algues enfouies dans le sédiment.**

Selon la grille anglo/irlandaise, les conditions de référence correspondent à la situation suivante (Carletti et Heiskanen, 2009) :

- Les blooms de macroalgues opportunistes d'origine anthropiques sont absents ou s'ils sont présents, recouvrent moins de 5 % de l'aire colonisable. La biomasse totale de macroalgue au mètre carré doit être inférieure à 100 grammes ;
- L'aire affectée par les dépôts d'algues doit être inférieure à 100 hectares, et ces dépôts ne doivent pas avoir d'effet sur la qualité de l'eau ;
- Les algues enfouies doivent être présentes dans seulement 5 % des cadrats.

5.3.2. Indicateur MEC ouvertes

L'indicateur est actuellement en cours d'élaboration et reprendra vraisemblablement certaines métriques de la grille utilisée en MET abritées et notamment :

- **Métrique 1** : surface en équivalent 100% de couverture (ou « équicents ») rapportée à une aire de référence qui est, à la base, l'estran meuble de la masse d'eau ;
- **Métrique 2** : surface totale correspondant aux périmètres de dépôts « toutes densité »

D'autres métriques sont également testées telles que la **durée de bloom** ainsi que la **densité de dépôt**. Pour certains secteurs, l'intégration de la partie infralittorale dans l'aire de référence est envisagée.

5.4. Communautés algales des étages médio et infra littoraux (MEC rocheuses de Méditerranée)

5.4.1. Indicateur

L'indicateur **CARLIT** (CARtografia LIToral) est utilisé officiellement en Espagne, en France et en Italie. **La France a approuvé les résultats issus de l'intercalibration (phase 1) menée entre l'Espagne, la Grèce et la Slovénie.**

Développée par l'équipe espagnole d'Enric Ballesteros (Centre d'Estudis Avanzats de Blanes – CSIC), cette méthode est basée sur la cartographie exhaustive de la distribution et de l'abondance des communautés des étages médio et infralittoral supérieur ainsi que de la géomorphologie de la côte (Arevélo *et al.*, 2007 ; Ballesteros *et al.*, 2007 ; Pinedo *et al.*, 2007).

5.4.2. Définition des conditions de référence

Sur la base du « dire d'expert » et de données historiques, les conditions de référence pour CARLIT ont été déduites à partir de **sites jugés comme non impactés ou subissant des perturbations mineures**. Il existait cependant un problème pour établir des conditions de référence dans les sites de la côte catalane : l'absence de secteurs non impactés.

Aussi, trois zones (sites) de référence, à l'extérieur de la Catalogne, ont été retenues (*figure 5*) : la **Façade du maritime Parc Naturel Régional de Corse (France)**, le **Parc Naturel de Ses Salines (Îles Baléares, Espagne)** et la **Reserva Marina del Nord de Menorca (Îles Baléares, Espagne)**.



Figure 5 : Localisation des sites ayant permis de définir les conditions de référence pour l'indicateur CARLIT

Le point commun de tous ces sites est qu'ils subissent (à « dire d'expert ») de très faibles perturbations anthropiques, avec des conditions physico-chimiques et hydromorphologiques similaires à celles rencontrées sur la côte catalane. Ces sites ont été jugés représentatifs de l'ensemble des côtes occidentales de la Méditerranée, exception faite de la mer d'Alboran (Ballesteros et al., 2007). Des données historiques décrivant les communautés benthiques de la côte catalane avant les années 1980 ont par ailleurs confirmé qu'à cette époque, la végétation littorale était très semblable à celle rencontrée sur les sites de référence choisis.

Les conditions de référence ont donc été établies en échantillonnant (description des communautés macroalgales présentes sur le trait de côte) les sites de référence entre mai et juin 2001.

En combinant six variables géomorphologiques (*tableau 14*) pour les trois sites de référence, 174 situations « réelles » différentes ont été obtenues, correspondant à des portions de littoral caractérisées par une combinaison unique des variables géomorphologiques (par exemple côte haute continue, calcaire, verticale, orientée Nord, naturelle, île).

Geomorphological factors	Levels
Coastline morphology	High continuous coast Low continuous coast Metric blocks Decimetric blocks
Substrate constitution	Calcareous Metamorphic rock Granite Sandstone Conglomerate
Coastline slope	Horizontal Sub-vertical Vertical Overhanging
Coastline orientation	North Northeast East Southeast South Southwest West Northwest
Natural or artificial	
Degree of wave exposure (perpendicular distance to the nearest coast)	0-500 m 500-1000 m >1000 m Island

Tableau 14: Variables géomorphologiques considérées sur les sites de référence

Une MDS (non-metric multidimensional scaling analysis, Clarke et Warwick, 1994) a ensuite été réalisée avec ces 174 situations différentes, afin de connaître le pourcentage de côte occupé par chaque catégorie de communautés algales pour chaque situation, et évaluer quelles sont les **situations géomorphologiques qui sont les plus contraignantes d'un point de vue biologique**.

Les résultats de cette analyse statistique ont montré que c'est la **morphologie du littoral** ainsi que son **caractère « naturel ou artificiel »** qui sont les variables géomorphologiques les plus importantes du point de vue de leur influence sur la distribution des communautés algales dans les sites de référence.

La combinaison des variables a ainsi permis de définir **six situations morphologiques « pertinentes »**, pour lesquelles des valeurs d'EQ sont calculées : ce sont les conditions de référence permettant le calcul des EQR (*cf. tableau 15*).

Geomorphological relevant situation (i)	Coastal morphology	N/A	EQi
1	Decimetric blocks	Artificial	12.1
2	Low coast	Artificial	11.9
3	High coast	Artificial	8.0
4	Decimetric blocks	Natural	12.2
5	Low coast	Natural	16.6
6	High coast	Natural	15.3

Tableau 15 : conditions de référence définies pour les six situations morphologiques considérées par l'indicateur CARLIT

6. Conditions de référence pour l'élément de qualité faune benthique invertébrée

6.1. MEC Atlantique du Nord Est

6.1.1. Indicateur

L'indicateur retenu par la France, à l'issue de sa participation au GIG NEA est le M-AMBI. C'est une version « améliorée » de l'AMBI développé par Borja (2005).

Il possède **3 composantes** (Desroy, 2009) :

- 1. AMBI** : indice basé sur la reconnaissance dans le peuplement de cinq groupes écologiques de polluo-sensibilité différentes (*cf. tableau 16* d'après Hily, 1984). Cet indice est basé sur la pondération de chaque groupe écologique par une constante qui représente le niveau de perturbation auquel les espèces sont associées. La formule de calcul de l'AMBI est la suivante :

$$AMBI = \{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)\} 100 ;$$

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
<i>I</i>	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositives tubicoles de subsurface
<i>II</i>	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO - naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
<i>III</i>	Tolérantes à une hypertrophisation	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositives tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
<i>IV</i>	Opportunistes de second ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositives de subsurface
<i>V</i>	Opportunistes de premier ordre		- dépositives

Tableau 16 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984)

- 2. Richesse spécifique**, ou nombre d'espèces présentant au moins un individu pour la station ;
- 3. Indice de diversité de Shannon-Weaver**

6.1.2. Réseau de référence

La liste des sites de référence désignés en 2006 pour la façade Manche-Atlantique, ainsi que les résultats de leur d'évaluation (campagne 2007) obtenus via l'indicateur M-AMBI, sont présentés dans le *tableau 17*.

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Type intercalibration	Libellé point	Type habitat	M-AMBI (données 2007)	Classe état (données 2007)
C06	FRFC08	Pointe d'Arcachon-Ondres	EC manche atlantique 1/26a	BIS_1_I	sables fins battus	0,5237730	3
C7	GC01	Sud Baie du Mont Saint Michel	EC manche atlantique 1/26a	Cherrueix_I	sables fins plus ou moins envasés intertidaux	0,5316116	2
				Saint Benoît_I		0,4996466	3
	HC10	Baie des Veys	EC manche atlantique 1/26a	SIMF08_I		0,3483894	4
	FRFC06	Arcachon amont	EC manche atlantique 1/26a	ARC_108_I		0,7103774	2
ARC_173_I				0,9203678	1		
C9	FRAC05	La Wrenne - Ault	EC manche atlantique 1/26b	SSMF15_S	sables fins plus ou moins envasés subtidaux	0,7276718	2
				SSMF16_S		0,6462013	2
C10	FRGC34	Lorient - Groix	EC manche atlantique 1/26a	Gâvres_I	sables fins plus ou moins envasés intertidaux	0,6936066	2
				Erdeven_I			
	FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	EC manche atlantique 1/26a	Large Bretignolles_S	sables fins plus ou moins envasés subtidaux	0,7804384	1
C11	FRHC13	Côte de Nacre	EC manche atlantique 1/26a	SIMF10_I	sables fins plus ou moins envasés intertidaux	0,6570897	2
	FRGC11	Baie de Morlaix	EC manche atlantique 1/26a	Morlaix1_S	sables fins plus ou moins envasés subtidaux	1	1
C14	FRGC26	Baie d'Audierne	EC manche atlantique 1/26a	Audierne_S	sables fins battus	1,0412970	1
C16	FRHC06	Rade de Cherbourg	EC manche atlantique 1/26a	SSMF06_S	sables fins plus ou moins envasés subtidaux	0,8757391	1
C17	FRHC01	Chausey	EC manche atlantique 1/26a	SIMF01_I	sables fins plus ou moins envasés intertidaux	0,7806336	1

Tableau 17 : résultats d'évaluation des sites de référence pour le paramètre « macrofaune invertébrée benthique » (données 2007, façade Manche Atlantique)

L'examen des résultats obtenus lors de la campagne d'échantillonnage des invertébrés benthiques menée en 2007 sur les sites de référence de la façade Manche Atlantique montre que de nombreux sites ne sont pas évalués en « **très bon état** » à l'issue de cette campagne.

Pour le cas spécifique du site situé dans la masse d'eau FRFC08 (Pointe d'Arcachon-Ondres), il semble que le calcul du M-AMBI ne soit pas pertinent pour cette masse d'eau.

Cette liste de sites de référence sera donc révisée et une nouvelle proposition sera faite par l'Ifremer d'ici fin 2010. L'approche méthodologique devra considérer l'absence de pression sur les sites choisis et notamment l'absence d'enrichissement en matière organique d'origine anthropique.

6.1.3. Définition des conditions de référence

Les conditions de référence pour les 3 métriques composant le M-AMBI (*cf. tableau 18*) ont été définies à « **dire d'expert** » et **par type d'habitat**, à partir de données récentes (dernière décennie) sur des stations du littoral Atlantique français (Arcachon, Marennes Oléron, Rade de Brest, Rance, littoral de la côte d'Opale,...) ainsi que des données collectées dans le cadre du réseau benthique (REBENT).

Les méthodes intercalibrées (décision CE du 30 octobre 2008) au cours de la 1^{ère} phase sont spécifiques des habitats de sables fins plus ou moins envasés subtidaux.

Environnement hydro-sédimentaire	Etat	Richesse spécifique	Diversité de Shannon-Weaver	de AMBI
Sables fins plus ou moins envasés subtidaux	Très bon	58	4	1
	Très mauvais	1	0	6
Sables fins plus ou moins envasés intertidaux	Très bon	35	4	1
	Très mauvais	1	0	6
Sables (fins à moyens) exposés	Très bon	15	3,5	1
	Très mauvais	1	0	6

Tableau 18 : Conditions de référence pour les trois types d'habitats considérés par le M-AMBI

6.2. MEC Méditerranée

Le ou les indicateur(s) destiné(s) à l'évaluation des masses d'eau côtières en Méditerranée pour l'élément de qualité « invertébrés benthiques » sont actuellement **en cours de développement**. Deux indicateurs ont été testés, le **M-AMBI** et le **MEDOOC**.

Lors du premier round d'intercalibration, la France a présenté une approche multimétrique (AMBI, Shannon Diversity, BQI Trophic Index) sur plusieurs sites de référence, mais n'a pas réalisé d'intercalibration (seulement Chypre, Grèce, Slovénie, Espagne ont intercalibré). Pour les sites de référence de **Méditerranée**, les données d'une campagne réalisée en 2009 sont en cours de traitement (au total deux séries de données en 2006 et 2009).

Le traitement de ces données, ainsi que la **définition des indicateurs et métriques retenus pour l'évaluation de ces masses d'eau méditerranéennes**, permettront d'éclairer le choix des sites de référence (analyse à posteriori à mener en complément d'une analyse dite « à priori » basée sur une approche « pressions »).

6.3. MET Atlantique Nord Est (estuaires)

6.3.1. Indicateur

L'indicateur proposé pour l'évaluation des masses d'eau de transition de l'Atlantique du Nord Est est baptisé **MISS-TW** (MISS appliquée aux eaux de transition).

Il se décompose en neuf métriques représentant différentes caractéristiques de la faune invertébrée benthique :

- **N** : Abondance totale par m²
- **J'** : Indice d'équitabilité de Pielou
- **ES(20)** : Indice de raréfaction
- **H'(log2)** : Indice de Shannon-Wiener
- **AMBI** : AZTI Marine Biotic Index
- **ITI** : Infauna Trophic Index
- **%AS** : % en abondance des Amphipodes Sensibles
- **%Bivalvia** : % en abondance des Bivalves
- **%Polychaeta** : % en abondance d'annélides Polychètes

Le degré de perturbation/conservation d'une station est évalué en comparant, **pour chaque métrique**, les valeurs mesurées dans la station à **l'intervalle défini par des valeurs seuils de percentiles 5 et 95% qui matérialise les conditions de référence pour le type d'habitat considéré**.

Si la valeur mesurée de la métrique se situe hors de cet intervalle, la valeur est considérée comme exceptionnellement basse ou forte, c'est-à-dire hors de la variabilité naturelle observée sur les stations utilisées comme références.

Si la valeur de la métrique mesurée sur la station est comprise dans cet intervalle, la valeur de « 1 » lui est attribué et dans le cas contraire, la valeur « 0 » lui est attribuée. La valeur finale de l'indicateur [*Ecological Quality Ratio (EQR)*] est la **moyenne des valeurs obtenues avec l'ensemble des métriques retenues dans l'indicateur**.

6.3.2. Définition des conditions de référence

Une typologie d'habitats benthiques représentatifs du littoral Manche-Atlantique français a dans un premier temps été établie grâce au traitement des données acquises lors d'une **campagne réalisée à l'automne 2008 (11 estuaires, 278 stations)**. L'analyse a été réalisée à l'aide de Classifications Ascendantes Hiérarchique (CAH).

Du fait de l'influence des caractéristiques naturelles de l'habitat benthique sur le type de peuplement benthique associé, il a été jugé nécessaire de déterminer un état de référence pour la faune benthique associée à **chaque type d'habitat** ainsi identifié (5 habitats en domaine intertidal et 3 habitats en domaine subtidal).

Pour cela, les stations issues des CAH et incluses dans un groupement de plus de quatre items ont été considérées comme généralement « **non perturbées** » ou, plus exactement comme « **non**

affectées par une perturbation ». Pour ces stations de référence, les percentiles 5% et 95% ont été calculés pour chaque métrique composant l'indicateur.

Les valeurs comprises entre ces percentiles 5% et 95% définissent un intervalle dans lequel se trouvent 90% des valeurs mesurées pour chaque métrique (cf. *tableaux 19 et 20*).

Cet intervalle regroupe donc les valeurs les plus généralement rencontrées dans le type d'habitat considéré et correspond à un état « acceptable » ou de référence (au regard de la variabilité naturelle observée) pour la métrique considérée.

	ESSE		EVSA		EVVA		MVSA		PVSA	
	Percentile 5%	Percentile 95%								
N	497	5945	100	39755	229	6400	40	4944	139	6800
J'	0,18	0,71	0,15	0,87	0,27	0,77	0,29	0,93	0,31	0,86
ES(20)	2,41	5,09	1,96	9,25	3,23	8,11	1,97	6,60	2,64	8,09
H'(log2)	0,62	2,17	0,43	3,61	1,20	3,18	0,59	2,68	1,02	3,23
AMBI	0,12	4,41	0,11	4,42	2,64	3,83	3,00	3,69	0,84	4,54
ITI	30,25	47,49	31,25	65,80	30,47	71,07	16,05	50,93	19,38	74,51
%AS	69,60	97,86	0,00	98,84	0,00	0,72	0,00	73,30	0,00	47,38
%Bivalvia	0,00	3,37	0,00	61,51	11,84	72,02	0,00	69,56	0,00	86,31
%Polychaeta	1,40	25,12	0,20	76,77	1,19	38,18	1,00	85,78	5,14	92,39

Tableau 19 : Valeurs seuils des métriques retenues pour les habitats intertidaux
(*ESSE : sables exposés euhalin, EVSA : vases sableuses abritées euhalines, EVVA : vases abritées euhalines, MVSA : vases sableuses abritées mésahalines, PVSA : vases sableuses abritées polyhalines*)

	EVVA		MVSA		PVSA	
	Percentile 5%	Percentile 95%	Percentile 5%	Percentile 95%	Percentile 5%	Percentile 95%
N	258	3969	5	18	31	9004
J'	0,25	0,80	0,69	1,00	0,17	0,87
ES(20)	3,00	12,00	2,00	6,00	2,00	8,00
H'(log2)	1,10	4,46	0,75	2,28	0,40	3,04
AMBI	0,80	3,80	1,20	2,30	2,00	4,40
ITI	24,90	80,60	42,10	62,70	29,80	71,80
%AS	0,00	9,94	0,00	52,78	0,00	94,24
%Bivalvia	1,46	70,91	0,00	19,64	0,00	42,40
%Polychaeta	13,30	93,01	0,00	38,10	2,58	96,88

Tableau 20 : Valeurs seuils des métriques retenues pour les habitats subtidaux
(*EVVA : vases abritées euhalines, MVSA : vases sableuses abritées mésahalines, PVSA : vases sableuses abritées polyhalines*)

6.4. MET Lagunes méditerranéennes

6.4.1. Indicateur

L'indicateur proposé pour l'évaluation des masses d'eau de transition de type lagunes méditerranéennes est baptisé MISS-MTW. En fonction des caractéristiques de salinité des lagunes, cet indicateur se compose de métriques différentes :

- Habitats euhalins
 - **N21** : Indice de Hill
 - **BENTIX** : Indice Biotique
 - **% Gastropoda** : % en abondance des Gastropodes

- **% Polychaeta** : % en abondance d'annélides Polychètes
 - **% Endofaune** : % en abondance de l'endofaune
 - **% Epifaune vagile** : % en abondance de l'épifaune vagile
 - **% GT-CO** : % en abondance des individus appartenant au Groupe Trophique des Carnivores, Omnivores et autres
- Habitats polyhalins
 - **N21** : Indice de Hill
 - **BENTIX** : Indice Biotique
 - **% Gastropoda** : % en abondance des Gastropodes
 - **% Polychaeta** : % en abondance d'annélides Polychètes
 - **% Endofaune** : % en abondance de l'endofaune
 - **% Epifaune sessile** : % en abondance de l'épifaune sessile
 - **% GT-CO** : % en abondance des individus appartenant au Groupe Trophique des Carnivores, Omnivores et autres
- Habitats mésohalins
 - **N21** : Indice de Hill
 - **ES(20)** : Indice de raréfaction
 - **BENTIX** : Indice Biotique
 - **%Amphipoda** : % en abondance des amphipodes
 - **% Gastropoda** : % en abondance des Gastropodes
 - **% Epifaune sessile** : % en abondance de l'épifaune sessile
 - **% GT-DSS** : % en abondance des individus appartenant au Groupe Trophique des Dépositivores de Sub-Surface

Le degré de perturbation/conservation d'une station est évalué en comparant, **pour chaque métrique**, les valeurs mesurées dans la station à **l'intervalle défini par des valeurs seuils de percentiles 5 et 95%, qui matérialise les conditions de référence pour le type d'habitat considéré**.

Si la valeur mesurée de la métrique se situe hors de cet intervalle, la valeur est considérée comme exceptionnellement basse ou forte, c'est-à-dire hors de la variabilité naturelle observée sur les stations utilisées comme références.

Si la valeur de la métrique mesurée à la station est comprise dans cet intervalle, la valeur de « 1 » lui est attribué et dans le cas contraire, la valeur « 0 » lui est attribuée. La valeur finale de l'indicateur [*Ecological Quality Ratio (EQR)*] est la moyenne des valeurs obtenues avec l'ensemble des métriques retenues dans l'indicateur.

6.4.2. Définition des conditions de référence

Une typologie des habitats benthiques en milieu lagunaire méditerranéen a tout d'abord été définie sur la base de l'analyse statistique de **données historiques récoltées sur 71 stations subtidales réparties sur 28 lagunes méditerranéennes**. Ces données sont issues d'échantillonnages réalisés **entre 1998 et 2008 durant la période printanière-estivale** (entre avril et juillet), avec certaines stations échantillonnées plusieurs années.

La définition d'une typologie des peuplements benthiques s'est basée sur :

- l'étude de la structure de dendrogrammes produits par classification ascendante hiérarchique (CAH) ;
- l'identité des principales espèces présentes au sein des différents regroupements de stations produits par les dendrogrammes.

Ainsi, il est apparu que les **conditions de salinité** avaient une influence majeure sur les peuplements benthiques, et trois types d'habitats ont été définis : **stations polyhalines, stations euhalines et stations mésahalines**.

Les conditions de référence ont ensuite été définies **pour chaque type d'habitat**. Pour ce faire, des **stations de référence** (peu ou pas impactées) ont été identifiées sur la base de **l'avis d'experts de la macrofaune benthique méditerranéenne**, des **bilans sur l'eutrophisation des lagunes** édités par **l'IFREMER** et d'un **rapport CEMAGREF** (Lepage et al., 2008).

Considérant que ces stations correspondent à un état non dégradé, les **percentiles 5% et 95% ont été calculés pour chaque métrique retenue pour l'habitat considéré**. Les valeurs comprises entre ces percentiles définissent ainsi un intervalle dans lequel se trouvent 90% des valeurs mesurées pour chaque métrique (*cf. tableaux 21, 22 et 23*). Cet intervalle regroupe donc les valeurs les plus généralement rencontrées dans le type d'habitat considéré et correspond à un état « acceptable » ou de référence (au regard de la variabilité naturelle observée), pour la métrique considérée.

	Percentile	
	5%	95%
N21	0,5	0,9
BENTIX	2,0	5,3
% Gastropoda	0,0	2,1
% Polychaeta	4,4	84,4
% Endofaune	54,0	100,0
% Epifaune vagile	0,0	11,0
% GT-CO	1,0	27,9

Tableau 21 : Valeurs seuils des métriques retenues pour les habitats euhalins (lagunes)

	Percentile	
	5%	95%
N21	0,7	0,8
ES(20)	2,3	6,8
BENTIX	2,1	3,7
% Amphipoda	0,0	0,8
% Gastropoda	0,0	38,2
% Epifaune sessile	0,6	22,2
% GT-DSS	0,0	2,8

Tableau 22 : Valeurs seuils des métriques retenues pour les habitats mésahalins (lagunes)

	Percentile	
	5%	95%
N21	0,6	0,8
BENTIX	2,1	5,6
% Gastropoda	0,0	68,1
% Polychaeta	1,2	24,8
% Endofaune	14,9	93,0
% Epifaune sessile	0,0	0,5
% GT-CO	1,1	22,2

***Tableau 23 : Valeurs seuils des métriques retenues
pour les habitats polyhalins (lagunes)***

7. Conclusion et perspectives

Ce document décrit les indicateurs destinés à l'évaluation des éléments de qualité biologiques ainsi que le mode d'établissement des conditions de référence pour chacun de ceux-ci. Il réalise également un état des lieux des évaluations disponibles sur les sites du réseau de référence national défini en 2006.

La surveillance mise en œuvre depuis 2006, ainsi que le développement des indicateurs pour les différents types de masses d'eau, remettent parfois en cause la pertinence du choix de ces sites comme référence.

En effet, pour bon nombre d'entre eux, l'évaluation des éléments de qualité ne conclut pas au très bon état écologique, alors même que la condition de référence se définit comme la description des éléments de qualité biologiques qui existent, ou qui devraient exister, dans le très bon état.

Ceci est lié à la méconnaissance des pressions exercées sur ces sites, à la carence des données de surveillance ainsi qu'au faible niveau de développement des indicateurs (et donc des pressions à prendre en compte) au moment de la désignation de ces sites. Le jugement d'expert avait ainsi pris une place importante, et il est maintenant nécessaire de reprendre à posteriori cette validation sur la base de **critères mesurés**.

Aussi dès à présent, les jeux de données pour les éléments de qualité ainsi que les données relatives aux pressions (collectées durant le second round d'intercalibration) doivent être confrontés dans le cadre d'analyses complémentaires sur les relations entre les pressions et leurs impacts (Pardo et al., 2010).

Ce travail sera réalisé afin de préciser des **seuils de pressions** utilisables pour la recherche (screening) de sites candidats au statut de sites de référence.

Les critères de sélection des sites de référence ne doivent, dans un premier temps, concerner que les « **pressions anthropiques** » qui s'exercent sur les milieux ; celles-ci devant être « nulles ou très faibles » pour qu'un site soit considéré comme site de référence.

Selon les recommandations du groupe européen REFCOND (WG 2.3), les pressions peuvent être caractérisées grâce à :

- L'étude de l'occupation du sol au niveau d'un site par l'analyse sous Système d'Information Géographique ;
- L'analyse des données physico-chimiques obtenues durant la période de prélèvement du réseau ;
- L'analyse des pressions physiques.

La caractérisation de l'état hydromorphologique des masses d'eau menée par le BRGM (Delattre et al., 2009), les travaux menés en parallèle par le Cemagref dans le cadre du projet **SYRAH** (cas des estuaires) et surtout par le groupe de travail national « pressions/impacts » en vue de la révision de l'état des lieux DCE en 2013, doivent contribuer à moyen terme à la définition au niveau national de méthodologies, de descripteurs, et au développement d'outils permettant de mieux caractériser les pressions s'exerçant sur les masses d'eau littorales.

Références

Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. JO du 25/02/2010

Arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. JO du 25/02/2010

ASCONIT (2009). Caractérisation et évaluation des paramètres hydromorphologiques des lagunes du bassin Rhône - Méditerranée et Corse dans le cadre de la DCE. Rapport pour l'Agence Rhône Méditerranée et Corse. 181 p. + annexes

Andral B. (2007). Directive Cadre sur l'Eau. Mise en œuvre du réseau de référence et de l'exercice d'inter-étalonnage. Eaux côtières district Rhône et Côtiers méditerranéens. Campagne 2005. Rapport convention Agence de l'Eau Ifremer n°2006 10 44. 126p.

Andral B., Derolez V. et al. (2007). Directive Cadre sur l'Eau. Mise en œuvre du contrôle de surveillance. Résultats de la campagne 2006. District Rhône et côtiers méditerranéens. 193 p.

Arévalo, R., Pinedo, S., Ballesteros, E. (2007). Changes in the composition and structure of Mediterranean rockyshore communities following a gradient of nutrient enrichment: descriptive study and test of proposed methods to assess water quality regarding macroalgae. *Marine Pollution Bulletin* 55: 104–113. Pinedo *et al.*, 2007

Ar Gall E., Le Duff M. (2007). Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre de la DCE ».

Ar Gall E., Le Duff M. (2009). Contribution au Rebut - DCE 2009. Rapport final DCE au 10/12/2009.

Auby et al (2010). Méthodologie développée pour le suivi des herbiers de zostères Manche-Atlantique dans le cadre de la DCE., sous presse.

Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., Garcia, M., Mangialajo, L., de Torres, M. (2007). A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Mar. Poll. Bull.*, 55: 172–180.

Borja, A., Muxika, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality. *Marine Pollution Bulletin*, 50 (7), 787-789.

Carletti A. et Heiskanen A-S. (2009). Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 3 : Coastal and Transitional waters. JRC Scientific and Technical Reports.

Centre d'étude et de valorisation des algues (2009). Développement d'outils de classement des eaux côtières et de transition par l'EQB « Blooms macroalgaux ». Rapport CEVA pour l'Ifemer. 38p

CE (2005). Décision de la Commission du 17 août 2005 sur l'établissement de sites en vue de constituer le réseau d'interétalonnage conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil (2005/646/CE).

CE (2008). Décision de la Commission du 30 octobre 2008 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des États membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage. JO de l'Union Européenne

Clarke, K.R., Warwick, R.M. (1994). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth, Plymouth Marine Laboratory.

Delattre M., Vinchon C., avec la collaboration de **Ar Gall E., Auby I., Bachelet G., Bruchon F., Jourdin F., Jung S., Le Hir P., Lepage M., Lobry J., Sautour B., Sottolichio A., Ximenes M.C.** (2009) - Mise en place du volet « hydro-morphologie » des eaux côtières et de transition dans le cadre de la Directive cadre sur l'eau. Phase 1 : méthodologie de définition du « très bon état » et identification préliminaire des paramètres à suivre. Rapport final de phase 1. BRGM/RP-57525-FR, 112 p., 24 fig., 19 tabl., 4 ann.

Derrien-Courtrel S. et Le Gal A. (2010). Mise au point du protocole de suivi des macroalgues subtidales pour la façade Manche-Atlantique, Contrat Ifremer-MNHN, janvier 2010, 37p.

Desroy N., Le Mao P. (2009). Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Etat écologique des masses d'eau - Année 2007 - Façade Manche. Rapport Ifremer LER Finistère Nord-Bretagne/Station de Dinard. 18 p.

Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil (2000) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal officiel des Communautés européennes n° L 327 du 22.12.2000.

Ferrari B. (2006). Etude synécologique de *Posidonia oceanica* et de *Sarpa salpa* le long de la côte rocheuse des Albères (Pyrénées-Orientales, France); influence d'une aire marine protégée. PhD thesis, Université de Perpignan, Perpignan, France.

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. Rapport scientifique de fin de contrat. Programme LITEAU2/2005. 39p. + annexes

Gobert S., Sartoretto S., Rico-Raimondino V., Andral B., Chery A., Lejeune P., Boissery P. (2009). Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index : PREI. Marine Pollution Bulletin 58 (2009) 1727–1733

Gouillieux et al (2009). Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau, rapport collectif, 109 pages (Action A 231).

Gouillieux B., G. Bachelet, X. de Montaudouin, H. Blanchet, A. Grémare, N. Lavesque, T. Ruellet, J.-C. Dauvin, P.-G. Sauriau, N. Desroy, F. Olivier, T. Nebout, J. Grall, A.-L. Barillé, P. Hacquebart, A. Meirland, J. Jourde¹, C. Labrune¹, J.-M. Amouroux, V. Derolez, C. Pelaprat & S. Thorin. (2010). Proposition d'un indicateur benthique pour la

qualification des masses d'eaux de transition pour la Directive Cadre sur l'Eau, lagunes méditerranéennes (Action A 231), 52 pages (sous presse)

Juanes J.A., Guinda X., Puente A., Revilla J.A. (2008). Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecol. Indicators*, 8 : 351-359.

Lepage M., Delpech C., Courrat A., Durozoi B., Girardin M., Boët P., Gonthier P. (2008). Appui scientifique et méthodologique à la mise en oeuvre de la Directive Cadre sur l'Eau dans les eaux de transition : rapport final. 121p.

Leopold T. (2010). Inventaire cartographique des points DCE pour la surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie.

Pardo I., Gonzalès J., Lucena P. et al. (2007). Reference criteria developed for the Mediterranean Spanish coastal lagoons (Transitional Water bodies, TW). Draft v. 4 (18/12/07). 4 p.

Pardo I, Uszko W, van de Bund W, Owen R, Poikane S, Bonne W, Kelly MG, Pont D, Birk S, Bennett C (2010) Revision of the consistency in Reference Criteria application in the phase I of the European Intercalibration Exercise. University of Vigo, Vigo.82 p.

Pinedo, S., Garcia, M., Satta, M.P., De Torres, M., Ballesteros, E. (2007). Rocky-shore communities as indicators of water quality: a case study in the Northwestern Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* 55: 126–135.

Sartoretto S. (2008). Soutien méthodologique à la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (item : herbiers de Posidonies). Validation du protocole de calcul de l'EQR (District Rhône et Côtiers Méditerranéens). Rapport Ifremer RST/DOP/LER-PAC/08-01, 30p+annexes

Soudant D. & Belin C. (2010). Evaluation DCE janvier 2010. Elément de qualité phytoplancton. Rapport intermédiaire Ifremer / DYNECO-Vigies / EMP n° 01 2010 - R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/10-03/DS

Stoddard JL, Larsen DP, Hawkins CP, Johnson RK, Norris RH (2006). Setting expectations for the ecological condition of streams: the concept of reference condition. *Ecological Applications* 16:1267-1276.

Thibault T. & Markovic L. (2009). Préfiguration du réseau macroalgues - Bassin Rhône Méditerranée Corse – Application de la Directive Cadre Eau – 2000/60/CE. Contrat Agence de l'Eau RMC – Université de Nice-Sophia Antipolis. 31p.

WFD CIS Guidance Document No. 3 (2003). Transitional and Coastal Waters – Typology, Reference Conditions and Classification Systems. Working Group 2.4 – COAST

WFD CIS Guidance Document No. 14 (2010). Guidance document on the intercalibration process 2008-2011. Working Group ECOSTAT

Annexe 1 : liste des sites de référence arrêtée le 14 février 2006 par le groupe DCE eaux littorales

Phytoplancton

Type	Sites proposé (2006)	ME correspondante	Sites supplémentaires
<i>Manche-Atlantique</i>			
C1	Bréhat	GC07 Paimpol-Perros-Guirec	
C2	Ouessant	GC18 Iroise-Large	
C10	Groix Nord Bouée 7	GC34 Lorient-Groix FC07 Arcachon aval	
C14	Port-Joinville	GC47 Ile d'Yeu	
C16	Cherbourg Port	HC06 Rade de Cherbourg	
C17	Chausey	HC01 Archipel Chausey HC03 Ouest Cotentin	Donville
<i>Méditerranée</i>			
C18	Banyuls	DC01 Frontière espagnole-Racou plage	
C19	Agde	DC02c Cap d'Agde	
C22	Iles du soleil	DC07h îles du soleil	
C23	Baie de Calvi	EC01 ab Pointe Palazzu-sud Nonza	
C25	Villefranche	DC09c Port de commerce de Nice-Cap Ferrat	
C26	Plaine orientale	EC02d Corse Plaine orientale	
T10	La Palme Urbino	DT02 étang de Salses Leucate DT03 étang de la Palme ET03 étang d'Urbino	Salses Leucate
T11	Rousty	DT21 estuaire du Rhône	
T12	Bac de Barcarin	DT19 Petit Rhône	

NB : pas de sites de référence définis pour les estuaires turbides (Manche-Atlantique)

Herbier

Type	Sites proposé (2006)	ME correspondante	Sites supplémentaires
<i>Manche-Atlantique (herbiers de zostères)</i>			
C2	Molène (<i>Z. Marina</i>)	GC18 Iroise-Large	
C7		FC06 Arcachon amont	Arcachon amont (<i>Z. Noltii</i>)
C10	Saint Jacut (<i>Z. Noltii</i>)	GC03 Rance-Fresnaye	
C14	Glénan (<i>Z. Marina</i>)	GC28 Concarneau plage	
C15	(<i>Z. Marina</i>) option à confirmer	GC08 Perros Guirec large	
C17	Chausey	HC01 Chausey	
T01	Goyen	GT13 Le Goyen	
T03	Rivière d'Etel	GT21 Rivière d'Etel	
<i>Méditerranée (herbiers de posidonies)</i>			
C18	Site de Rédéris	DC01 Frontière espagnole - Racou plage	
C19		DC02c Cap d'Agde	secteur des mattes
C21	Côte bleue	DC05 côte bleue	
C22	Iles du Levant	DC07h îles du Soleil	
C23	Calvi : herbiers de Revalatta	EC01ab Pointe-Palazzu - sud Nonza	
C24	ouest Fréjus Iles des Moines (Pianottoli)	DC08d ouest Fréjus - pointe de la Galère EC03eg Littoral sud ouest de la Corse	
C25	Antibes	DC09a Cap d'Antibes - sud port d'Antibes	
C26	Méria	EC02ab cap est de la Corse	

Maërl et macroalgues (I-intertidales / S-subtidales)

Type	Sites proposé (2006)	ME correspondante
<i>(I-Intertidales, S-Subtidales)</i>		
C1	Belle-île (maërl)	GC42 Belle-Ile
	Caux (algues S)	HC17 Pays de Caux sud
C2	Molène (<i>maërl</i> - algues I+S)	GC18 Iroise-Large
C7	Tatihou (algues S)	HC09 Anse de Saint Vaast-La-Hougue
C12	Rade de Brest (maërl)	GC16 Rade de Brest
C14	Concarneau large (algues I+S)	GC28 Concarneau large
	Ile d'Yeu (algues S) <i>si présence de laminaires</i>	GC47 Ile d'Yeu
C15	Les Sept Iles (algues I+S)	GC08 Perros-Guirec large
	IGA Flamanville (algues I)	HC04 Cap de Carteret-cap de la Hague
C17	Chausey (algues I+S)	HC01 Chausey
T01	Goyen (algues I)	GT13 Le Goyen
T08	Odet	GT15 Odet
T09	Belon	GT17 Le Belon

Macrophytes (lagunes méditerranéennes)

Type	Sites proposé (2006)	ME correspondante
T10	étang de la Palme	DT03 étang de la Palme
	étang de Palo	ET04 étang de Palo

Invertébrés benthiques

Habitat	Type	Sites proposé (2006)	ME correspondante
<i>Manche-Atlantique (I - Intertidal / S - Subtidal)</i>			
SFBI	C6	Pointe d'Arcachon (I)	FC08 Pointe d'Arcachon - Ondres
SFEI	C7	Baie du Mont Saint Michel (I)	GC01 Sud Baie du Mont Saint Michel
SFEI		Baie des Veys (I)	HC10 Baie des Veys
SFEI		Arcachon Amont (I) - 2 stations	FC06 Arcachon amont
SFES	C9	Merlimont - Cuq (S)	AC05 La Warenne - Ault
SFES	C10	Lorient - Groix (I)	GC34 Lorient - Groix
		Nord Sables d'Olonne (S)	GC50 Nord Sables d'Olonne
SFBI	C11	Côte de Nacre	HC12 et HC13 Côte de Nacre est ou ouest
SFES		Les Pierres Noires (S)	GC11 Baie de Morlaix
SFBI	C14	Baie d'Audierne (S)	GC26 baie d'Audierne
SFES	C16	Rade de Cherbourg (S)	HC06 Rade de Cherbourg
SFEI	C17	Chausey (I)	HC01 Chausey
	T07	Site de référence pour IGA le Blayais	FT04 Gironde centrale
<i>Méditerranée</i>			
	C18	Banyuls	DC01 Frontière espagnole - Racou- plage
	C19	cap d'Agde	DC02c Cap d'Agde
	C21	Côte bleue	DC05 côte bleue
	C22	Iles du Levant	DC07h îles du Soleil
	C23	Pointe Palazzu-sud Nonza	EC01ab Pointe-Palazzu - sud Nonza
	C24	ouest Fréjus	DC08d ouest Fréjus - pointe de la Galère
		littoral sud ouest Corse	EC03eg Littoral sud ouest de la Corse
	C25	cap d'Antibes-Sud Port	DC09a Cap d'Antibes - sud port d'Antibes
	C26	cap est de la Corse	EC02ab cap est de la Corse
	T11	estuaire du Rhône	DT21 estuaire du Rhône
	T10	la Palme	DT03 étang de la Palme
		Palo	ET04 étang de Palo

(SFES) sables fins plus ou moins envasés subtidaux

(SFEI) sables fins envasés intertidaux

(SFBI) sables fins battus intertidaux