

Fiche Indicateur n°2a : Macrophytes en lagune permanente marinisée

1) Présentation

La flore des lagunes est composée de quelques hydrophytes ainsi que d'un grand nombre d'algues (Borum et al. 2004). De part leur caractère intégrateur, les communautés végétales traduisent finement les conditions du milieu. Ainsi, l'analyse de la composition et la diversité de ces groupes végétaux renseignent de précieuses indications sur l'écosystème et son fonctionnement (Borum et al. 2004). Les phénomènes d'eutrophisation illustrent parfaitement cela : le déclin des phanérogames, au profit d'une prolifération d'algues vertes, est lié à l'apport excessif dans la pièce d'eau d'éléments nutritifs azotés ou phosphatés (Laugier et al. 2006). Ceux-ci peuvent être issus de différentes sources, tels les rejets agricoles ou urbains.

L'objectif de cet indicateur est d'apporter une vue d'ensemble des communautés végétales de la lagune, afin de suivre deux objectifs :

- pouvoir interpréter la structure (composition et diversité) de la végétation et en déduire le fonctionnement de la pièce d'eau.
- pouvoir évaluer la persistance d'espèces caractéristiques de l'habitat 1150 lagunes côtières.

La méthode de cet indicateur est directement issue des démarches mises en place par la Directive Cadre sur l'Eau.

Cet indice, largement repris par les gestionnaires, a prouvé sa pertinence scientifique. Il est à noter que les données seront adaptées à l'échelle requise par l'évaluation.

2) Pertinence par type de lagune

Type de lagune	Permanente marinisée	Permanente peu salée	Temporaire salée	Temporaire peu salée
Pertinence	x			

Cet indicateur est valable uniquement pour les lagunes permanentes marinisées. Pour les indicateurs macrophytes sur lagune permanente peu salée et temporaires, voir les fiches correspondantes (fiches n°2b et 2c).

3) Echantillonnage et fréquence des relevés

« Un réseau de station est établi sur le principe d'un maillage régulier, à raison d'un point tous les 100 ha pour les lagunes de plus de 1000 ha et d'un point tous les 50 ha pour les lagunes plus petites. Au niveau de chaque station, une surface de 120 m² est explorée pour renseigner les métriques de l'indicateur macrophyte. » (Directive Cadre Eau Contrôle de surveillance/opérationnel Résultats de la campagne 2009, Andral et Sargian 2010 → Suivi DCE 2009 dans la suite du document).

« Toutes les lagunes ne pouvant être suivies la même année pour des raisons de logistique, un roulement est opéré permettant de couvrir l'ensemble des masses d'eau deux fois par plan de gestion. » (Suivi DCE 2009)

4) Protocole

Cet indicateur macrophyte est donné sous forme d'un $EQR_{\text{macrophyte}}$ (ratio de qualités écologiques) qui résulte de la combinaison de deux ratios, un d'abondance (EQR_a) et l'autre de composition (EQR_c).

Sur le terrain, les métriques relevées sont :

- Le pourcentage de recouvrement végétal total (RV), qui renseigne sur l'abondance des macrophytes.
- Le pourcentage de recouvrement relatif par les espèces de référence (RR) (*NB : cette métrique ne peut être utilisée que lorsque le taux de recouvrement total des végétaux de la station est supérieur à 5%*).
- La richesse spécifique (RS). (Nombre d'espèces présentes)

A partir de ces métriques sont calculés les différents ratios comme expliqué dans le protocole du suivi DCE ci-dessous :

➤ EQR de composition : EQR_c

Il prend en compte le pourcentage relatif de recouvrement des espèces de référence (RR), croisé avec la richesse spécifique (RS). Ce pourcentage est calculé pour l'ensemble des stations qui ont un recouvrement végétal total supérieur à 5%. A partir des taux de recouvrement relatifs déterminés sur le terrain et du nombre d'espèces présentes (RS), il est possible de définir les différentes classes de qualité à partir de la grille de diagnostic de l'indice de composition suivante.

Recouvrement relatif des espèces de référence (RR)		
75% ≤ RR	Très bon	
50% ≤ RR < 75%	Bon	
5% ≤ RR < 50%	Moyen	
0 < RR < 5%	médiocre	
Absence	Mauvais	
Richesse spécifique	RS ≥ 3	RS < 3

Très bon état : les espèces de référence dominent, des proliférations d'algues opportunistes peuvent être présentes très localement. La diversité est satisfaisante.

Bon état : les espèces de référence dominent, les algues opportunistes prolifèrent localement avec possibilité de crises anoxiques exceptionnelles. La diversité est satisfaisante.

Etat moyen : les espèces de référence ne dominent plus mais sont présentes, les espèces opportunistes prolifèrent localement avec des crises anoxiques locales mais récurrentes. La diversité est satisfaisante.

Etat médiocre : les espèces de référence sont très faiblement représentées, les espèces opportunistes ne dominent pas constamment mais peuvent produire des anoxies générales. La diversité est réduite.

Mauvais état : les espèces de référence sont absentes, seules les espèces opportunistes peuvent proliférer avec des crises anoxiques générales et récurrentes. La diversité est faible.

Quand le recouvrement végétal total est inférieur à 5%, on considère que l'on ne peut pas faire le diagnostic de la composition du peuplement, celui-ci étant trop réduit pour être représentatif.

Afin de définir un EQR_c , il a été défini un pas de valeur de 0,2 afin de couvrir les cinq classes de qualités imposées par la DCE, selon les bornes présentées dans le tableau suivant.

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
EQR_c	≥ 0,8	[0,6-0,8[[0,4-0,6[[0,2-0,4[< 0,2

Pour calculer la valeur de l'EQRc à partir de la grille de diagnostic de l'indice de composition, la formule suivante est employée, en respectant les critères d'encadrement des classes de qualité définies ci-dessus :

Si $RV < 0.05$	EQR _c non défini (noté « nd »)
Si $RV \geq 0.05$ et	
si $RR \geq 0.5$	$EQR_c = 0.8 RR + 0.2$
ou si $0.05 \leq RR < 0.5$	$EQR_c = 0.444 RR + 0.378$
ou si $0 < RR < 0.05$	$EQR_c = 0.4 RR + 0.2$
ou si $RR = 0$ et $RS \geq 3$	$EQR_c = 0.2$
ou si $RR = 0$ et $RS < 3$	$EQR_c = 0.1$
La valeur obtenue de EQR _c est arrondie à la seconde décimale	
avec RV : recouvrement végétal total ; RR : recouvrement relatif espèces de références et RS : richesse spécifique	
La formule sous tableur Excel s'écrit de la façon suivante	
=SI(RV<0,05;"nd";ARRONDI(SI(ET(RS<3;RR=0);0,1;SI(ET(OU(RS>3;RS=3);RR=0);0,2;SI(RR<0,05;0,4*RR+0,2;SI(ET(OU(RR>0,05;RR=0,05);RR<0,5);0,444*RR+0,378;0,8*RR+0,2)))));2))	

Cette formule de calcul peut être appliquée soit au niveau d'une station soit au niveau d'une masse d'eau ou d'une lagune. Dans ces derniers cas, ce sont les valeurs moyennes sur l'ensemble des stations des paramètres caractérisant les peuplements (RT, RR et RS) qui sont utilisées. Pour la richesse spécifique, en cas de calcul de moyenne pour une lagune ou une masse d'eau, la valeur retenue est l'arrondi à l'entier le plus proche.

➤ EQR d'abondance : EQRa

Le paramètre utilisé pour le calcul de l'indice d'abondance est le taux de recouvrement végétal total (RV) qui s'applique à l'ensemble des stations d'échantillonnage, avec une valeur comprise entre 0 et 1 (0 à 100% de recouvrement végétal). La grille de lecture pour l'indice d'abondance est présentée dans le tableau suivant.

Recouvrement végétal total (RV)	
$75\% \leq RV$	Très bon
$50\% \leq RV < 75\%$	Bon
$25\% \leq RV < 50\%$	Moyen
$5\% < RV < 25\%$	médiocre
$< 5\%$	Mauvais

Comme l'indice de composition, l'indice d'abondance a été défini selon les 5 classes de qualité avec des pas non réguliers. Une fonction de transfert est nécessaire pour traduire le taux de recouvrement total des espèces végétales en EQR, appelé EQRa. La formule l'EQRa est la suivante :

Si $0.25 \leq RV < 1$	$EQR_A = 0.8 RV + 0.2$
Si $0.05 \leq RV < 0.25$	$EQR_A = RV + 0.15$
Si $RV < 0.05$	$EQR_A = 4 RV$

La valeur obtenue de EQR_A est arrondie à la seconde décimale

avec RV : recouvrement végétal total

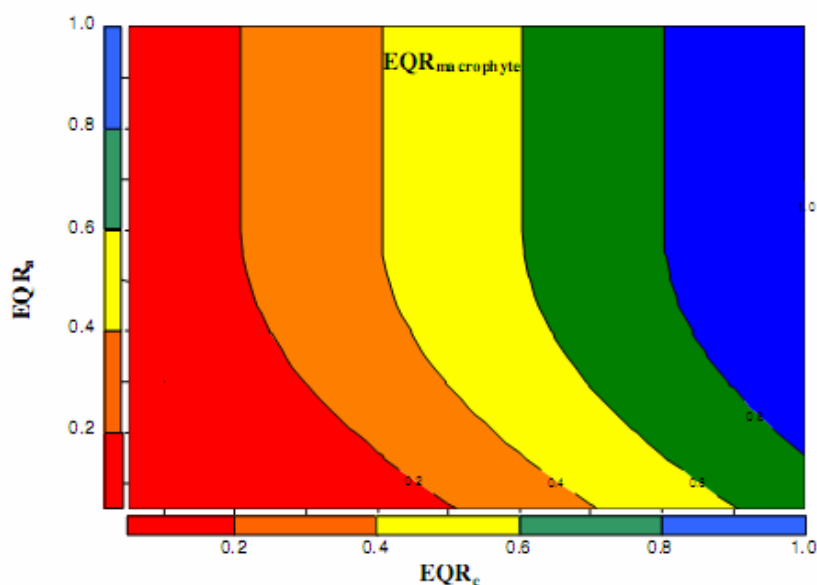
La formule sous tableur Excel s'écrit de la façon suivante

`=ARRONDI(SI(RV<0,05;RV*4;SI(ET(OU(RV>0,5;RV=0,05);RV<0,25);RV+0,15;RV*0,8+0,2));2)`

Cette formule de calcul peut être appliquée soit au niveau d'une station soit au niveau d'une masse d'eau ou lagune. Dans ces derniers cas, ce sont les valeurs moyennes sur l'ensemble des stations des paramètres caractérisant les peuplements (RV , RR et RS) qui sont utilisées.

➤ **EQR macrophyte : $EQR_{macrophyte}$**

L' $EQR_{macrophyte}$ résulte de la combinaison des EQR composition et abondance. Il est basé sur le principe suivant : c'est la présence des espèces de référence, donc la composition, qui va définir basiquement la qualité de la masse d'eau pour les macrophytes et qui sera d'autant plus fortement déclassée que l'abondance ne sera pas satisfaisante (à partir de $EQR_A < 0,6$, soit à partir de la classe de qualité "moyenne"). Le principe de déclassement de l'indice de composition par l'indice d'abondance fonctionne selon la grille de lecture qui suit.



Pour des $EQR_A \geq 0,6$ (classe de qualité "très bon" et "bon"), la classe de qualité pour l'indicateur macrophyte est égale à celle de la composition :

$EQR_{macrophyte} = EQR_c$. Pour des $EQR_A < 0,6$, il y a un effet déclassant progressif et qui s'accroît (fonction polynomiale) au fur et à mesure que l'on s'écarte du seuil "bon/moyen" pour l' EQR_A .

Les formules de calcul pour aboutir à l' $EQR_{macrophyte}$ sont les suivantes :

Si $EQR_c = \text{« nd »}$

$$EQR_{\text{macrophyte}} = EQR_A / 2$$

Sinon

Si $EQR_A \geq 0.6$

$$EQR_{\text{macrophyte}} = EQR_c$$

Sinon

Si $(0.6 - EQR_A)^{1/2} \geq EQR_c$

$$EQR_{\text{macrophyte}} = 0.05$$

Sinon

$$EQR_{\text{macrophyte}} = EQR_c - (0.6 - EQR_A)^{1/2}$$

La valeur obtenue de EQR_c est arrondie à la seconde décimale

La formule sous tableur Excel s'écrit de la façon suivante

=ARRONDI(SI(EQR_A="nd";EQR_c/2;SI(OU(EQR_c>0,6;EQR_c=0,6);EQR_A;SI(OU((0,6-EQR_c)^2>EQR_A;(0,6-EQR_c)^2=EQR_A);0,05;EQR_A-(0,6-EQR_c)^2)));2)

5) Traitement des données

La prise de décision quant à la note de l'indicateur se fait suivant le tableau ci-dessous.

Les classes de la DCE pour l' $EQR_{\text{macrophyte}}$ ont été reprises :

Modalité	Note
Indice EQR $\geq 0,8$	0
Indice EQR $< 0,8$ et $\geq 0,6$	-10
Indice EQR $< 0,6$ et $\geq 0,4$	-20
Indice EQR $< 0,4$ et $\geq 0,2$	-30
Indice EQR $< 0,2$	-40

6) Disponibilité des données

Les données relatives à la campagne DCE de 2009 sont à demander auprès de :

- l'Agence de l'eau (Nadine Bosc & Anais Giraud)
- l'Ifremer (Nathalie Malet & Valérie Dérolez)

7) Commentaires

Il existe des cas particuliers (ex : Etang de Berre) pour lesquels l'effort d'échantillonnage est différent. La surface et la profondeur de cette lagune ont amené à :

- cibler une grille de base 200ha
- éliminer les points dont la profondeur est supérieure à 6m (réputés sans herbiers)

Cet effort d'échantillonnage semble suffisant (com. pers. Guillaume Bernard, GIPREB).

8) Traitement Statistique

Une étude statistique doit être menée pour déterminer si la pression d'échantillonnage utilisée pour le suivi DCE est suffisante pour l'application à l'échelle de la pièce d'eau de la méthode.