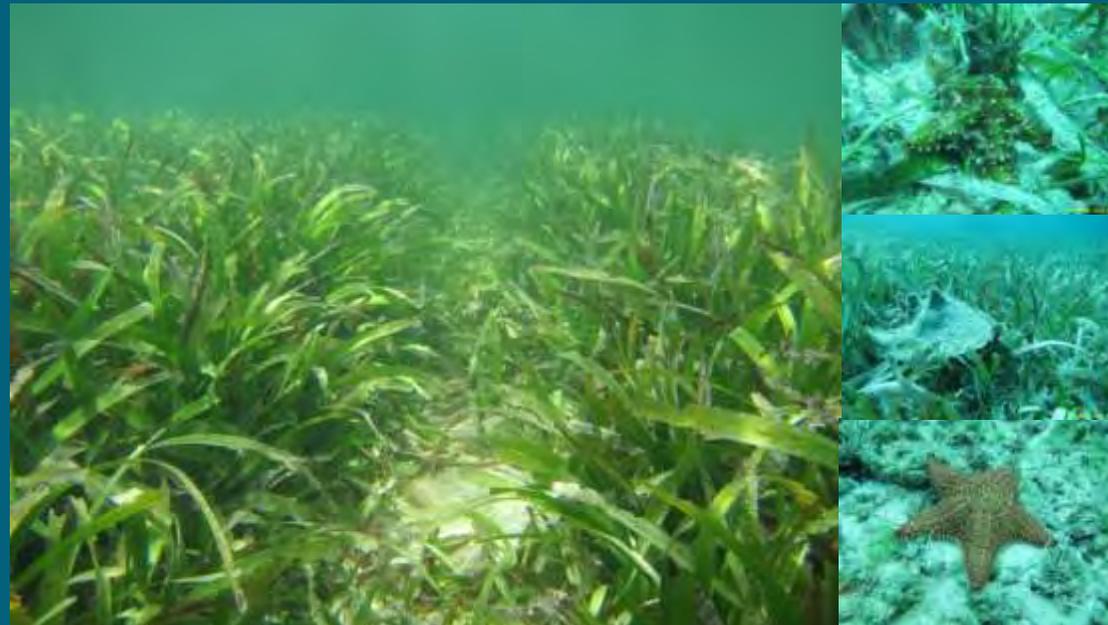


Herbiers de phanérogames des MEC des Antilles françaises - Etat d'avancement



Christelle Batailler (Pareto Ecoconsult) – Marie Thabard (Impact-Mer)

Application de la DCE en Martinique et en Guadeloupe

Spécificités et historique



Rappel de l'historique DCE MEC

En Guadeloupe

- **2005** : délimitation des MEC
- **2006** : mise en place d'indicateurs, seuils et classifications provisoires sur la base de la biblio disponible. Concertations 971 / 972 pour adoption de protocoles DCE communs.
- **2007** : protocoles validés (DIREN/DDE 971-972)
- **2007-2009** : définition de l'état de référence et des réseaux référence et surveillance
- aucun site peu ou pas perturbé : pas de sites de réf.
- indicateurs, grilles et seuils nécessitent des adaptations.
- **2008-2013** : mise en place du réseau de contrôle de surveillance

En Martinique

- **2004** : délimitation des MEC
- **2007** : protocoles validés (DIREN/DDE 971-972)
- **Depuis 2007** : mise en place d'indicateurs, seuils et classifications provisoires
- **Depuis 2007** : évaluation de l'évolution des masses d'eau
- aucun site peu ou pas perturbé : pas de sites de réf.
- indicateurs, grilles et seuils nécessitent des adaptations.

- ✓ **Manque de cadrage européen et national pour les DOM :**
 - Valeurs de référence et valeurs seuils non fixées par la réglementation comme dans le reste de l'Europe → à calculer/adapter
 - Méthodes de calculs non définies : valeur de référence et valeur seuil

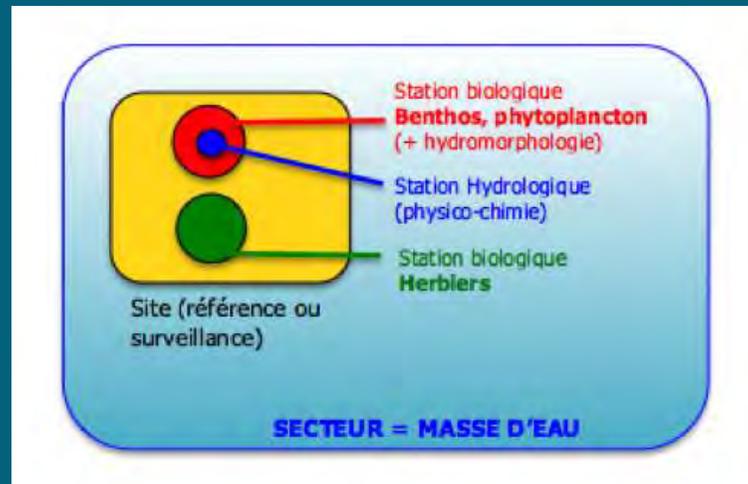
- ✓ Détermination de la **valeur de référence** c'est-à-dire de la valeur de l'indice en absence de perturbation anthropique
 - Problèmes en Martinique et en Guadeloupe car aucune station ne peut être considérée comme référence = pas ou très peu perturbée
 - Pas assez de données historiques, pas de modèles, etc

- ✓ Études environnementales très récentes et connaissances encore limitées sur le milieu marin et son fonctionnement général,
→ Difficulté de relier pressions et impacts

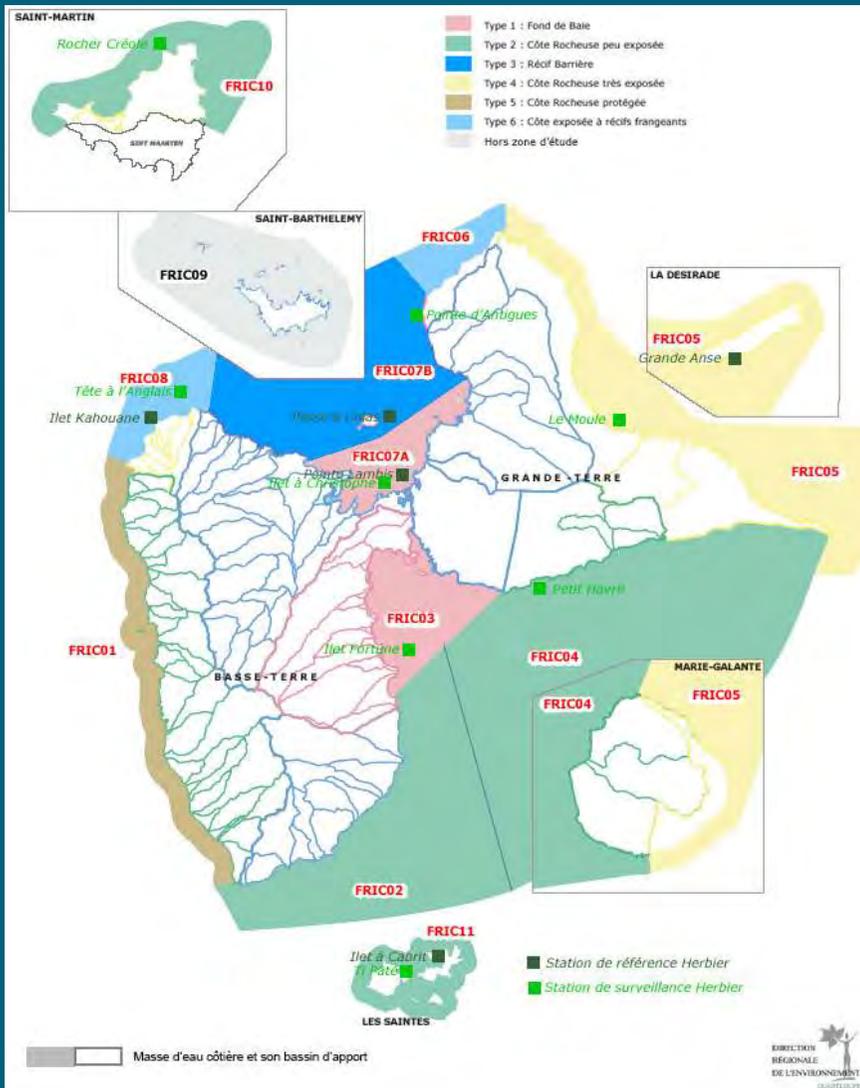
Choix des sites sur la base d'une analyse multicritère :

- Station pré-identifiées à dire d'experts,
- Stations des réseaux de suivis existants (herbiers: réseau de suivi des RN Réseau depuis 2007),
- Concertations avec experts locaux concernés par la qualité des ME,
- Données biblio concernant le niveau de pressions exercée sur le milieu,
- Principe de proximité entre les stations « benthos », « herbier » et « physicochimie/phytoplancton ».

Notion d'échelle site/station



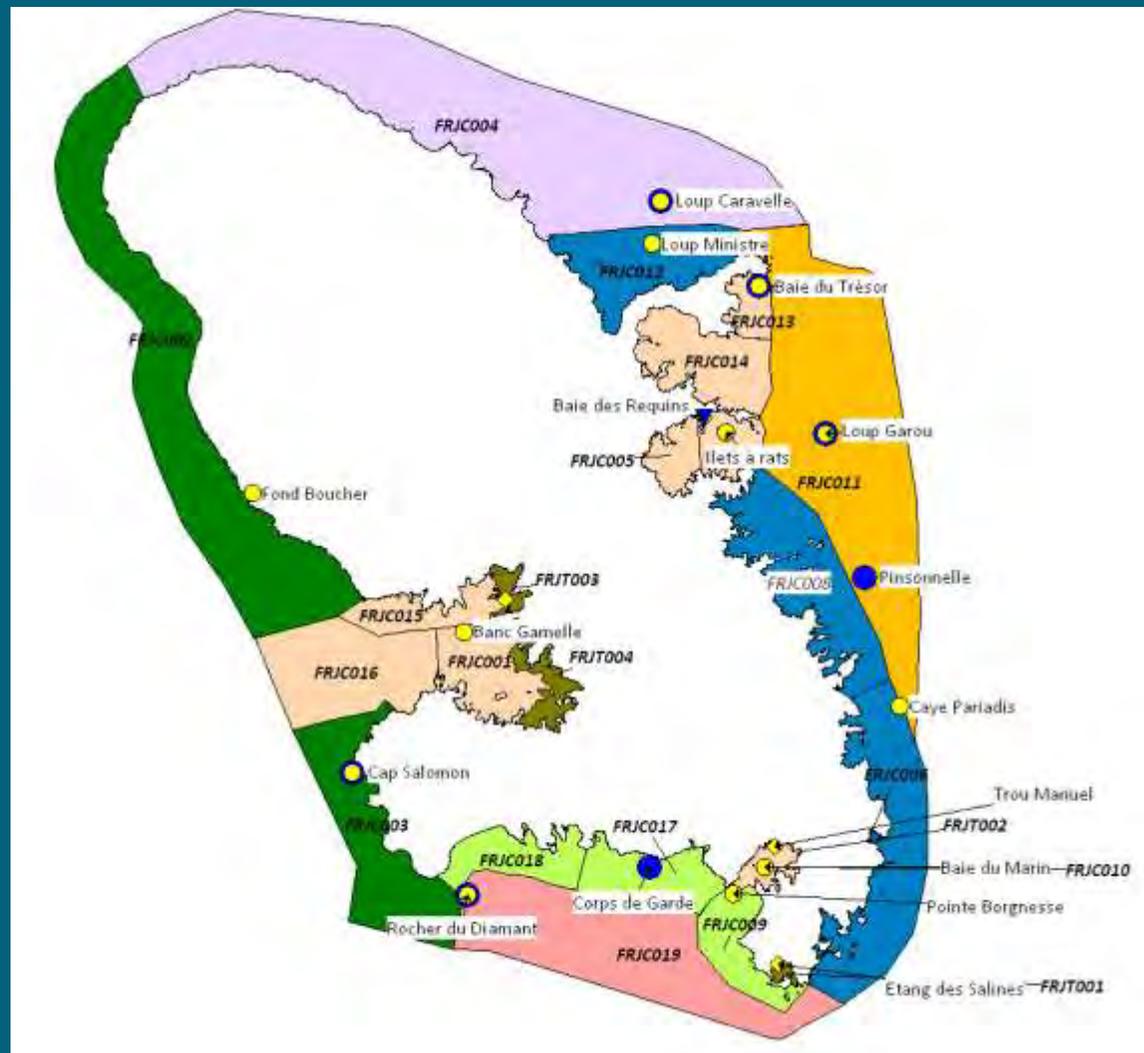
Les MEC en Guadeloupe



- 6 types de MEC
- 11 MEC (Saint-Barth non concerné)
- 6 types de MEC
- Pas de MET
- 6 sites de référence
- 11 sites de surveillance
- 16 stations « Communautés coralliennes »
- **14 stations « Herbiers » :**
 - FRIC 01, FRIC 02 et FRIC 06 : aucun herbier à *Thalassia testudinum* de taille représentative, implanté de manière pérenne
 - Réseaux :
 - Référence : 5 stations « Herbiers »
 - Surveillance : 8 stations « Herbiers »

Les MEC en Martinique

- 19 MEC
- 4 MET
- 8 types de MEL
- 12 sites de surveillance
- 7 sites de « référence »
- 15 stations « Communautés coralliennes »
- **10 stations « Herbiers » :**



Une typologie des ME communes

-  1 : Baies
-  2 : Récifs frangeants et lagons atlantiques
-  3 : Récifs barrières atlantiques
-  4 : Côte rocheuse très exposée et plateau insulaire atlantique
-  5 : Côte rocheuse protégée caraïbe
-  6 : Côte abritée à plate-forme corallienne
-  7 : Eaux du large de la Baie Méridionale de Ste-Luce au Diamant
-  8 : ME de transition (mangroves et lagune côtières)

-  Type 1 : Fond de Baie
-  Type 2 : Côte Rocheuse peu exposée
-  Type 3 : Récif Barrière
-  Type 4 : Côte Rocheuse très exposée
-  Type 5 : Côte Rocheuse protégée
-  Type 6 : Côte exposée à récifs frangeants

Mise en œuvre des suivis des herbiers

Paramètres, protocoles, fréquence d'échantillonnage



Protocoles communs Guadeloupe / Martinique :

(= protocoles de suivi des RN de Guadeloupe mis en œuvre depuis 2007)

- ✓ 30 quadrats de 10 x 20 cm disposés aléatoirement dans l'herbier → comptage du nombre de plants de *Thalassia testudinum* et de *Syringodium filiforme* (→ Nbre de plants /m²)



- ✓ Mesure de 100 plants de *T. testudinum* pris au hasard (longueurs des plus grandes feuille) → hauteur de la canopée (en cm)
- ✓ Etat de santé global de la station réparti en 5 classes (Bouchon et al., 2004) adapté à la DCE

1 = très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> monospécifique
2 = bon état	Herbier mixte à <i>T. testudinum</i> et <i>Syringodium filiforme</i> , avec présence ou non de macroalgues typiques de l'herbier (en faible abondance)
3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation
4 = état médiocre	Herbier avec macroalgues (typiques abondantes et ou autres macroalgues) ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée.
5 = mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou très envasé

Paramètres complémentaires relevés : signes de sédimentation, envasement, turbidité, etc. / Présence de macroinvertébrés / Epiphytes, cyano

✓ **Couverture macroalgale : 30 Quadrats de 25 x 25 cm**

Pour chaque quadrat:

- Classe de recouvrement des macroalgues associées (non épiphytes)
- Espèce(s) dominante(s) +accessoire(s)
- Substrat des macroalgues
- Présence de cyanobactéries, turf, etc.

Classes	Qualification de la couverture	% recouvrement
0	Pas de macroalgues	0%
1	Présence éparse	1-10%
2	Présence nettement visible	11-50%
3	Présence et couverture forte	51-90%
4	Couverture totale	91-100%

Eléments de qualité et fréquence imposés par la DCE (MEEDDM, 2010) :

Pour la Flore aquatique (herbiers de phanérogames) :

Composition, état de santé et abondance : 2 fois par plan de gestion

Suivis réalisés en Guadeloupe (Pareto & al.) :

-stations de référence (étude 2007-2009) : juin 2008 et juin 2009

-stations de surveillance (étude 2008-2013, à cheval sur 2 plans de gestion (2004-2009 et 2010-2015) : juin 2009 et juin 2011

Suivis réalisés en Martinique :

-Impact Mer & al.: stations de référence et surveillance (étude 2007-2008 & étude 2009-2010) : juin 2007 et novembre 2007 ; octobre 2009 et octobre 2010

-MNHN en 2013 → typologie des herbiers de phanérogames marines dans les Antilles

Préconisations Atelier MNHN, 2012

2012 : Atelier MNHN/ONEMA - Préconisation de 13 paramètres jugés pertinents dont 6 sont à mesurer tous les ans, dès 2013.

Echantillonnage	Groupe	Paramètres proposés	Méthodologie	Déjà mesuré dans les DOM?		
				Martinique	Guadeloupe	Mayotte ¹
Annuel (à mesurer dès 2013 si possible). 9 quadrats (cf. Fig. 1) positionnés au hasard à réplicats dans 3 zones de patch réparties autour d'un point central de l'herbier (un point GPS de référence sera fourni ultérieurement).	Phanérogamie	Densité	Compter le nombre de pieds dans les quadrats. La surface des quadrats peut être adaptée à l'espèce.	Densité <i>Thalassia</i> <i>Syringodium</i>	Densité <i>Thalassia</i> <i>Syringodium</i>	
		Hauteur canopée*	Mesurer la longueur de 90 plants. Dans chacun des 9 quadrats, mesurer systématiquement la longueur des 10 premiers pieds rencontrés, à partir par exemple d'un des coins du quadrat.	Sur 100 plants de <i>Thalassia</i>	Sur 100 plants de <i>Thalassia</i>	
		Épibiose*	Quadrat photographique, pour chaque espèce de phanérogamie présente. Attribution d'une classe: 1: pas d'épibiose ou épibiose calcicole naturelle, 2: épibiose d'algues filamenteuses, 3: film biofilmatoire.			
	Algue et cyanobactérie	Recouvrement macroalgues	Mesurer le taux de recouvrement dans les quadrats (les classes de densité seront détaillées ultérieurement). + quadrat photographique.	% espèce MA dominante (0-1-10-50-90)		
		Taxons macroalgues	Identifier au genre les espèces de macroalgues présentes (une liste de taxons au genre [taxons nitrophiles, phosphorophiles, algues "compétitrices"] sera fournie ultérieurement) + quadrat photographique.			
		Recouvrement cyanobactéries	Mesurer le taux de recouvrement dans les quadrats (les classes de densité seront détaillées ultérieurement). + quadrat photographique.	Présence / absence	Présence / absence	
Tous les 3 ans (à mesurer après 2013). À l'échelle du site (un protocole détaillé sera fourni ultérieurement).	Phanérogamie	Superficie (enveloppe)*	Vidéo tractée (Hily et al. en prep).			
		Fragmentation*	Même méthodologie que pour la superficie.			
		Limites inf. et sup.	Même méthodologie que pour la superficie.	En test depuis 2010		
		Déchaussement rhizomes	Noter l'aspect des limites des patches d'herbier. Attribution d'un indice de dominance: 1 microfalaise, 2 plat ou pente douce, 3 mixte (à préciser ultérieurement).			
	Alentour	Nombre d'espèces	Reléver la présence de toutes les espèces de phanérogames dans le site.	Oui	Oui	
		Granulométrie*	Tamis et courbe granulométrique (le protocole sera détaillé ultérieurement).			
		Matière organique*	Four (le protocole sera détaillé ultérieurement).			

* Paramètres rajoutés suite à des discussions « post-atelier » avec des experts et l'ONEMA, pour leur pertinence potentielle dans l'identification des pressions, et dont la pertinence par rapport à la problématique DCE sera à évaluer à moyen terme avec l'ensemble des experts.
¹ A l'heure actuelle il n'existe pas encore de stations DCE « herbiers » à Mayotte.



Préconisations Atelier MNHN, 2012 : Test en Guadeloupe

- ✓ **Dès 2014, adaptation des préconisations selon protocoles déjà mis en œuvre :**
 - Echantillonnage annuel
 - Nouvelle répartition des points de mesures dans l'herbier = meilleure prise en compte de la variabilité spatiale intra-site de l'herbier :
 - actuellement : 30 Quadrats aléatoires dans la zone d'herbier homogène,
 - à partir de 2014 : 10 Q dans 3 zones de patch réparties autour d'un point central de l'herbier espacées si possible de 300m.

- ✓ **Paramètres jugés pertinents à mesurer dès 2013 mais nécessiterait l'intervention d'un plongeur supplémentaire (non prévu dans le suivi 2014) :**
 - **Epibiose** : 9 Q : attribution d'une classe en fonction de la nature et du degré.
 - **Couverture en macroalgues et taxons macroalgues** : 9 Q (25cm x 25 cm?).
Pour chaque quadrat :
 - Classe de recouvrement des macroalgues associées (non épiphytes)
 - Identification au genre des espèces présentes
 - **Recouvrement en cyanobactéries.**

Code	Type de présence	% recouvrement
0	Pas de macroalgues	0%
1	Présence éparse	1-10%
2	Présence nettement visible	11-50%
3	Présence et couverture forte	51-90%
4	Couverture totale	91-100%

Traitement des données DCE

Mise au point des indices, seuils et grilles de qualité



Les indices et grilles de 2006

1- Indice d'état de santé général du site

DCE	Indice de l'Etat de Santé	Caractéristique de l'herbier de phanérogames
	1 = Très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> pur
	2 = bon état	Herbier mixte à <i>Thalassia</i> et <i>Syringodium</i> ou Herbier à <i>Syringodium</i> pur
	3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation
	4 = mauvais état	Herbier avec macroalgues ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée
	5 = très mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou envasé

2- Indice de densité et de biométrie foliaire

DCE	Classification de l'abondance	Caractéristique d'abondance des herbiers
	1 = Très bon état	Herbier dense et haut
	2 = Bon état	Herbier dense et court
	3 = Etat moyen	Herbier peu dense et haut
	4 = Mauvais état	Herbier peu dense et court
	5 = Très mauvais état	Herbier clairsemé et très court

Métrique par défaut : moyenne des indices d'état de santé obtenus lors des 2 campagnes de suivi. Indice le plus déclassant détermine l'état de l'élément de qualité

Tableau 12 : état de santé sur les stations de surveillance herbiers en 2009 et 2011 et moyenne 2009-2011

	Tête à L'Anglais	Petit Havre	Ti Pâté (Grande Anse)	Ilet Fortune	Pointe d'Antiques	Ilet Christophe	Moule	Rocher Créole
Etat de santé 2009	1	2	2	2	2	3	1	2
Etat de santé 2011	2	2	3,5	2,5	1	3	2	4
Moy. 2009-2011	1,5	2	2,75	2,25	1,5	3	1,5	3

Station	Etat de santé de l'herbier	Etat de santé de l'herbier (densité/hauteur)
POINTE LÉZARD	-	-
CAPESTERRE	-	-
ILET GOSIER ILET FORTUNE	2,25	1,5
MAIN JAUNE PETIT HAVRE	2	1,5
LE MOULE LE MOULE	1,5	1
ANSE BERTRAND ANSE BERTRAND	-	-
ILET CHRISTOPHE	3	3
POINTE DES MANGLES POINTE D'ANTIGUES	1,5	1,5
TÊTE À L'ANGLAIS TÊTE À L'ANGLAIS	1,5	2
CHICOT ROCHER CRÉOLE	3	3,5
TI PÂTÉ TI PÂTÉ (Grande Anse)	2,75	2

Mêmes conclusions que présentées lors de l'atelier 2012 :

✓ Grilles de qualité trop « qualitatives » / subjectives → ne se basent pas sur les mesures de terrain (indice d'état de santé peut continuer à être noté à titre indicatif).

✓ Pas d'adaptation à chaque type de ME (ou chaque typologie d'herbiers?).

✓ Un herbier mixte « décline » la ME → approche mono spécifique trop restrictive.

→ **Urgence de mener un travail sur les indicateurs pertinents pour cet élément de qualité, en liaison avec les pressions et d'établir valeurs de référence et grilles de qualité quantitatives.**

→ **Importance de mettre en œuvre le relevé des paramètres complémentaires préconisés rapidement (idem pour le benthos).**

Essais en Martinique

Autres indices et grilles

1. Indice de couverture macroalgale (associées)

- Moyenne des classes des 30 quadrats
- Résultats et observations intéressants mais difficile à transcrire en grilles d'indice DCE caractéristiques de chaque type de ME

2. Caractéristiques de la limite inférieure de l'herbier

- Peu concluant sur le terrain car herbiers en patchs et mattes peu développées

Classe	Type de présence	% recouvrement	Moyenne des classes des 30 quadrats	Classification	Valeur de l'indice	
0	Pas de macroalgues	0%			Très bon	0 à 0,49 (= 0)
1	Présence éparse	1-10%			Bon	0,5 à 1,49 (= 1)
2	Présence nettement visible	11-50%			Moyen	1,5 à 2,49 (= 2)
3	Présence et couverture forte	51-90%			Médiocre	2,5 à 3,49 (= 3)
4	Couverture totale	91-100%	Mauvais		3,5 et + (>3)	

Points bloquants et pistes identifiées

- ✓ Lien entre *S. filiforme* et pressions anthropiques (eutrophisation) doit être confirmé ou infirmé afin de valider ou non le déclassement des herbiers mixtes.
- ✓ Raisonnement par type d'herbiers et non par type de ME : résultats du travail sur la typologie des herbiers?
- ✓ Mise au point d'indices quantitatifs :
 - Traitement des données quantitatives (biométrie) déjà échantillonnées : voir si il existe une tendance par type de ME/d'herbiers
 - Indice de couverture macroalgues associées (non prévu en 2014)
 - Prise en compte de la présence des cyanobactéries (non prévu en 2014)
- ✓ Problème pour relier paramètres actuels avec les pressions : manque de données pour faire les tests
- ✓ Prise en compte du genre *Halophila* et en particulier *H. stipulacea*, envahissante (présence/absence) → nécessité d'un protocole de suivi adapté



- ✓ Dans l'idéal harmonisation des protocoles DCE / Suivis RN à conserver (protocoles communs de 2007 à 2013).

Suivis herbiers RN : préconisations réalisées dans le cadre du TIT IFRECOR herbiers (C. Hily, juillet 2013) :

- Nouvelle répartition des points de suivi dans l'herbier (meilleure prise en compte de la variabilité) : 3 radiales pérennes de 50 m.
- Paramètres densité / longueurs de feuilles mesurés dans Q répartis le long des radiales.
- Suivi de paramètres descriptifs globaux (épibiose, relief de l'herbier, macrophytes non fixées dans trous de sable, cyanobactéries, signes de bioturbation)
→ voir si adaptable aux exigences de la DCE ou si seulement paramètres descriptifs complémentaires
- prise en compte du degré de mitage/fragmentation (vidéo tractée? transect LIT?)
- (Mégafaune associée : lambis, oursins, etc.)
- (Caractéristiques du substrat dans et hors herbier)

Perspectives - Besoins

- ✓ **Etudes spécifiques pour identification des indicateurs pertinents** en lien avec les pressions (cocktail de pression).
- ✓ **Besoin d'études complémentaires sur la biologie, écologie des herbiers** dans les Antilles (domaine de la recherche plutôt que du suivi) → Lien avec la profondeur et autres données environnementales
- ✓ **Besoin d'études environnementales** : courantologie, etc. + bilan pressions
- ✓ **Travail sur l'établissement des valeurs de référence et valeurs seuils** sur la base des données biblio, en association avec experts locaux (UAG).



Merci de votre attention