

LA REUNION

Masses d'eau côtières



GT DCE Eau Littorale – La Réunion « INVERTEBRES DE SUBSTRAT DURS CORALLIGENE »

Coordonné et animé par :
L'IFREMER et la DEAL La Réunion

Avec la participation d'experts des structures suivantes :
AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE (ex ONEMA),
ARVAM / HYDRÔREUNION : Cellule Biotechnologie et Environnement marin,
DEAL La Réunion,
IFREMER océan Indien et métropole,
IRD La Réunion : UMR Entropie,
OFFICE DE L'EAU de La Réunion,
Université de la Réunion : laboratoire ECOMAR / UMR Entropie,
Université de Bretagne Occidentale,
MAREX, Nicet Consultant,
OFFICE DE L'EAU de La Réunion,
PARETO EcoConsult,
RESERVE NATIONALE MARINE DE LA REUNION.

Résumé

L'indicateur benthos de substrat dur à été mis en place autour de la méthode : le L.I.T. (Line Intersect Transect) "Corail" et avec des paramètres d'accompagnements obtenus via les méthodes Belt Invertébrés (à compter de 2015) et Poissons (à compter de 2018) ainsi que Quadrats recrutement corallien uniquement en 2015. Il a été défini dans le cadre des travaux du GT DCE Eau Littoral de La Réunion, volet "benthos de substrats durs".

Les suivis sont réalisés 2 fois par plan de gestion, tous les 3 ans lors de la période estivale (février à avril) période la plus défavorable et pénalisante pour l'évaluation de l'état des ME au regard de cet élément de qualité (car favorisant le compartiment algal, déclassant).

Il n'existe pas aujourd'hui de travaux permettant de relier les pressions anthropiques et les métriques de l'indicateur pour La Réunion.

Rappel des paramètres DCE (Annexe V)

- **Composition et abondance** de la flore aquatique (autre que le phytoplancton)
- **Composition et abondance** de la faune benthique invertébrée

Historique des suivis au niveau français

Le suivi benthique de substrats durs mis en œuvre depuis 2015 a bénéficié d'un réseau de suivi existant : le GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network). Celui-ci à été mis en place en 1998 sur les pentes externes et plateformes récifales. Ce suivi annuel est réalisé depuis 2007 par le Groupement d'intérêt Public de la Reserve Nationale Marine de la Réunion (GIP-RNMR) sur 7 sites distribués sur les 4 ME concernées - chaque site ayant une station sur la pente externe et une station sur la plate-forme récifale.

Le suivi tel qu'il doit être mis en œuvre dans le cadre de la DCE fait l'objet d'un fascicule technique mis à jour autant que de besoin.

Typologies

En 2012, 5 grands types de masses d'eaux côtières ont été définis à La Réunion, en se basant en priorité sur la **bathymétrie**, la **nature des fonds** et l'**exposition aux houles**.

Type	Nature des fonds	Bathymétrie	Hauteur moyenne des vagues	Exposition particulière	
				houles australes	houles cycloniques
1	Meuble, sablo-vaseux	Petit fond à moyen	Faible	Faible	Forte
2	Hétérogène	Fond Moyen à Grand	Moyenne	Faible	Moyenne/ Forte
3	Basaltique puis sablo-vaseux	Grand Fond	Très forte	Moyenne/ Forte	Moyenne
4	Basaltique puis sableux	Fond Moyen	Moyenne à forte	Moyenne/ Forte	Faible/ Moyenne
5	Récif corallien	Petit Fond	Moyenne/ Forte	Moyenne	Faible

Les suivis ne sont effectués que dans les masses d'eau de type récifale (Type 5). A noter que les récifs de La Réunion sont tous de type frangeant et situés sur la côte Ouest. Les suivis sont réalisés sur la pente externe des zones récifales de la masse d'eau. C'est-à-dire la partie du récif se situant après le front de déferlement.

Aucune différence typologique n'est faite au sein des masses d'eau de type récifal.

Jeu de données utilisé

Le jeu de donnée comprend 15 stations (dont une dite "optionnelle") réparties dans les 4 masses d'eau. Sur les 15 stations, 7 sont suivies grâce au programme GCRMN et donc possède des données depuis 1998.

Type ME	Nom ME	Code ME	Nombre de stations
Récif (5)	Saint-Pierre	FRLC109	3 stations
Récif (5)	Etang salé	FRLC110	2 stations
Récif (5)	Saint Leu	FRLC111	5 stations
Récif (5)	Saint Gilles	FRLC112	5 stations

Métriques

L'indicateur se base sur plusieurs compartiments biologiques (Algues, Coraux, Invertébrés) à travers 3 protocoles différents. Un grand nombre de paramètres est donc saisi, même si tous ne participent pas au calcul de l'indicateur, ils sont indiqués dans le tableau suivant.

Paramètres obligatoires			
Méthode	Compartiment	Paramètres	Métriques
L.I.T Line Intercept Transect	Corail "dur" (HC, "Hard Coral)	Vitalité	% relatif au substrat colonisable
		Couverture corallienne	% de recouvrement de HC total
		Part relative des genres	% relatif, au sein de HC total
		Part relative des principales formes	% relatif, au sein de HC total
	Alcyonaires	Vitalité	% relatif au substrat colonisable
		Couverture	% de recouvrement d'Alcyonaire total
	Algues	Part de chaque groupe fonctionnel par rapport algues totales	% relatif au peuplement "algue" total
	Corail mort	Part corail mort (colonie encore sur pied aisément différenciable d'un substrat calcaire quelconque)	% relatif à l'ensemble Corail mort + Corail vivant
Belt Transect Invertébrés	Invertébrés benthiques vagiles	Abondance de taxon cible type "brouteurs d'algues": oursin racleurs (ex : Diadema et Echinometra)	Densité
Belt Transect Poissons	Poissons coralliens	Abondance (en nombre d'individus) et classe d'abondance	nombre d'individus
	Poissons coralliens	Taille moyenne observée par espèce	taille en centimètres

Paramètres additionnels			
Méthode	Compartiment	Paramètres	Métriques
L.I.T Line Intercept Transect	Corail "dur" (HC, "Hard Coral)	Santé générale des coraux vivants : Présence de Nécroses / Maladies	Observation / Non Observation
		Part corail blanchi sur corail vivant	% relatif, au sein de HC total
		Couverture corail blanchi	% de recouvrement de HC blanc total

Valeurs de références

Les valeurs de référence pour cet indice ont été définies avec le meilleur site connu historiquement. Il s'agit de la station Saline au sein de la Masse d'Eau de type récifal de Saint Gilles (FLRC112), dont les meilleures données existantes remontent à 1980 (Ropert et al. 2012).

	Couverture en 1980
Corail	70%
Alcyonnaire (corail mou)	5%
Algue calcaire	15%
Algues molles	10%

Indicateur et grille de qualité

3 méthodes sont utilisées pour mesurer les paramètres retenus :

- L.I.T (Line Intercept transect) : matérialisation sur le terrain d'un segment de droite à l'aide d'un ruban gradué, positionné parallèlement au rivage et sur une même isobathe. Tous les individus interceptés par le ruban ainsi que le substrat non biologique sont identifiés et les longueurs mesurées. Trois transects (sous-échantillons) sont préconisés par lieu de surveillance. Cette méthode permet d'appréhender la couverture corallienne et algale.
- Belt Transect Invertébrés : le Belt (=ceinture) correspond au couloir, long de 20m et large de 4m qui est réalisé le long de chacun des sous-échantillons de transect L.I.T (3 fois par station). Cette méthode permet de calculer les densités des invertébrés benthiques ciblés (oursins racleurs, bénitiers et Acanthaster).
- Belt Transect Poissons : Elle consiste au comptage des espèces de part et d'autre d'un transect de 50 m de long et 5 m de large (2,5 m de part et d'autre du penta-décamètre), à travers 3 réplicats. Seules quelques espèces herbivores sont ciblées par ce comptage.

Les données sont saisies dans BD Récif puis synchronisés avec Quadrige²,

Calcul de l'indice

L'indicateur qui permet d'établir l'état écologique en fonction du benthos de substrats durs a été établi et développé sur la base des données acquises depuis 1998 par la RNMR. Il prend en compte un certain nombre de métriques mesurées ou calculées à partir du LIT Benthos (cf tableau ci-dessous).

Paramètres	Métrique	Intitulé de l'indice normalisé
Couverture en Corail dur	Vitalité (%) sur substrat dur (colonisable) ; noté : Vitalité corallienne	VITALITE
Couverture des Acropores (CAC)	Part d'Acropores sur le corail vivant (%) ; noté : %CAC	ACROPORES
Couverture des Acropores Branchus et Tabulaires (ACT+ACB)	Part d'ACT+ACB au sein des Acropores (%) ; noté : %ACB+ACT	ACB+ACT
Couverture des Algues dressées	Part des Algues dressées sur le substrat disponible (%) ; noté : % Algue dressées	ALGUES DRESSEES
Couverture des Algues Calcaires	Part des Algues calcaires sur le substrat disponible (%) ; noté : % Algue calcaires	ALGUES CALCAIRES
Couverture des Corail mou (Alcyonnaire)	Vitalité de Corail Mou (%) sur le substrat disponible (%) ; noté : % Corail Mou	CORAIL MOU

La signification écologique des différents indices n'est pas homogène : certains indices retranscrivent mieux que d'autres la qualité de la biocénose benthique corallienne des pentes externes des platiers récifaux réunionnais, et représenteront de meilleures sentinelles pour déceler des évolutions, positives ou négatives, de cet état de santé. Des coefficients de pondération (*en gris* dans le tableau) ont donc été appliqués aux différents indices en fonction de leur contribution au "bon" ou au "mauvais" état évalué par le groupe d'experts locaux. Cela implique que certains paramètres sont déclassant, alors que d'autres sont améliorants.

Pour chaque indicateur, une formule différente (non retranscrites ici) est utilisée afin de donner une note sur 100. Puis, suivant la classe correspondante à la note donnée, un score est attribué allant de 1 à 5 (Très bon = 5 et Mauvais = 1). Les indices sont alors normalisés.

Indice	Vitalité	Acropores	Acropores branchus et tabulaires	Algues dressées	Algues Calcaires	Corail mou	Classe
Pondération	10	5	1	2	1	1	
Seuils Indice	[60 - 100[	[60 - 100[	[50 - 100[	[0 - 5[	[60 - 100[	[0 - 10[	Très bon
	[40 - 60[	[40 - 60[	[30 - 50[	[5 - 20[	[40 - 60[	[10 - 20[	Bon
	[20 - 40[	[20 - 40[	[10 - 30[	[20 - 40[	[20 - 40[	[20 - 40[	Moyen
	[5 - 20[	[5 - 20[	[5 - 10[	[40 - 60[	[5 - 20[	[40 - 60[	Médiocre
	[0 - 5[	[0 - 5[	[0 - 5[	[60 - 100[	[0 - 5[	[60 - 100[	Mauvais

On applique au final les coefficients de pondération pour chaque indice afin d'obtenir la valeur globale de l'indicateur selon la formule suivante :

$$I = \frac{x_1 I_1 + x_2 I_2 + x_3 I_3 + x_4 I_4 + x_5 I_5 + x_6 I_6}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}$$

x_i = Coefficient de pondération appliqué à l'indice du paramètre i

I_i = Indice normalisé du paramètre i

Valeurs seuils

Indicateur (Non concrétisé dans la réglementation)	EQR après le 3^e round d'intercalibration	Classe
[0 ; 1]	Pas d'intercalibration	Très Bon
]1 ; 2]		Bon
]2 ; 3]		Moyen
]3 ; 4]		Médiocre
]4 ; 5]		Mauvais

L'indicateur est amené à évoluer et prendre en considération des paramètres supplémentaires (mesurés par le Belt-invertébrés ou Belt-poissons).

Limites d'application - Commentaires

Cet indicateur est relativement récent (2015). Il peut donc être amené à évoluer au cours des prochaines années.

Seules les masses d'eau de type récifal (type 5) sont concernés. Le suivi préconisé à ce jour est limité aux pentes externes des complexes récifaux de La Réunion, il a vocation à être développé au niveau des plateformes récifales en fonction des futures acquisitions dans le cadre de contrôles d'enquêtes en cours de définition et des projets en lien avec l'imagerie hyperspectrale.

Références (Bibliographie)

GT DCE Réunion "Benthos de substrats durs". Fascicule technique pour la mise en œuvre du suivi "Benthos de substrats durs" du réseau de contrôle de surveillance DCE à La Réunion. Projet Bon Etat II, réactualisation de l'état des lieux du SDAGE Réunion et Assistance technique au Bassin La Réunion. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00167/27806/>

Le Goff Ronan, Ropert Michel, Scolan Pierre, Garric-Perales Julie, Nicet Jean-Benoit, Cambert Harold, Turquet Jean (2010). Projet "Bon Etat" : Définition du bon état chimique et écologique des eaux littorales réunionnaises au regard de la Directive cadre sur l'eau et proposition d'indicateurs associés. RST-DOIRUN/2010-05. <http://doi.org/10.13155/15013>

Ropert Michel, Duval Magali, Maurel Laurence, Vermentot Coralie, Mouquet Pascal, Nicet Jean Benoit, Talec Pascal, Le Goff Ronan (2012). PROJET BON ETAT II : Actualisation de l'état des lieux du SDAGE, Volet "eaux côtières réunionnaises". RST-DOI/2012-04. <http://doi.org/10.13155/27943>