

RECUEIL DES CARTES DE SENSIBILITE ET OPERATIONNELLES

Atlas POLMAR-TERRE La Réunion
Mise à jour 2023

Convention DEAL/IFREMER

Référence DEAL n°2021-30

Référence Ifremer n°21/1002297

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL)

BOUILLY Rémi • TALEC Pascal

Département Ressources Biologiques et Environnement (RBE) / Délégation Océan Indien (DOI)

GRONDIN Evans • DUVAL Magali

Fiche documentaire

Titre du rapport : Recueil des cartes de sensibilité et opérationnelles de l'Atlas POLMAR-Terre à La Réunion – mise à jour 2023	
Référence interne : R.RBE/DOI/2023-004	Date de publication : 2023-06
Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d'embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	Version : 1.0.0
	Référence de l'illustration de couverture Sans objet
	Langue(s) : Français
Résumé/ Abstract : Dans le cadre de la convention DEAL/IFREMER et pour le projet Atlas POLMAR-Terre, des mises à jour ponctuelles des couches géographiques dans l'outil SEXTANT sont nécessaires afin d'actualiser l'Atlas interactif sur le site Polmar. Ces mises à jour nécessitent donc de modifier les produits de cartes de sensibilité et opérationnelles. Cette mise à jour fait suite à celle de 2016.	
Mots-clés/ Key words : Délégation Ifremer océan Indien ; La Réunion ; DEAL La Réunion ; Atlas Polmar ; cartes de sensibilité ; cartes opérationnelles	
Comment citer ce document : GRONDIN Evans, TALEC Pascal, DUVAL Magali (2023) - Recueil des cartes de sensibilité et opérationnelles de l'Atlas POLMAR-Terre à La Réunion – mise à jour 2023 - R.RBE/DOI/2023-004	
Disponibilité des données de la recherche : Sans objet	
DOI : Sans objet	

Commanditaire du rapport : Sans objet	
Nom / référence du contrat : <input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) : P107-0006-01	
Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
GRONDIN Evans / evans.grondin@ifremer.fr	IFREMER Délégation océan Indien Station de La Réunion
DUVAL Magali / magali.duval@ifremer.fr	Département Ressources Biologiques et Environnement
TALEC Pascal / pascal.TALEC@developpement-durable.gouv.fr	DEAL de La Réunion
BOUILLY Rémi / remi.bouilly@developpement-durable.gouv.fr	Service Eau & Biodiversité
Encadrement(s) : /	
Destinataire : DEAL La Réunion et Ifremer	
Validé par : TALEC Pascal (pascal.TALEC@developpement-durable.gouv.fr) DUVAL Magali (magali.duval@ifremer.fr)	

Table des matières

1	Cartes de sensibilité.....	7
1.1	Sensibilité morpho-sédimentaire.....	7
1.2	Valeur patrimoniale de l'environnement	10
1.3	Sensibilité socio-économique	12
2	Atlas détaillé et cartes opérationnelles	15

1 Cartes de sensibilité

1.1 Sensibilité morpho-sédimentaire

La capacité de piégeage des nappes d'hydrocarbures est liée à la configuration de la côte. Elle dépend aussi de la nature du substrat et de sa perméabilité. Les sédiments grossiers favorisent la percolation des hydrocarbures, leur stockage (rémanence) et leur relargage périodique, prolongeant dans le temps l'impact de la pollution. C'est principalement le mode d'exposition de la côte (battu ou abrité) qui détermine la capacité d'auto nettoyage des milieux, donc la persistance de la pollution.

C'est en partant de ces principes, que l'ESI (*Environmental Sensitivity Index*, Gundlach & Hayes, 1978), un indice de sensibilité morpho-sédimentaire, a été mis au point. Par ses possibilités d'adaptation locale, il constitue l'indice le plus communément employé dans les atlas de sensibilité des littoraux à la pollution par les hydrocarbures. Il a notamment été adapté pour l'élaboration de l'atlas de l'île Maurice (NOSCP 2003). C'est aussi celui qui a été employé dans cet atlas.

A la lecture de la carte 6, une part importante du littoral de La Réunion n'apparaît pas comme très sensible à une pollution par les hydrocarbures. En effet, la morphologie rocheuse du sud et sud-est et, surtout, son exposition généralement forte aux houles sont favorables à un nettoyage naturel relativement rapide d'une pollution. Cette côte rocheuse est d'ailleurs soumise à une importante érosion marine (BRGM, 2004) témoignant de l'efficacité des agents dynamiques pour attaquer les pieds de falaises et déblayer ensuite les matériaux éboulés.

Tableau 1. *Indice de sensibilité morpho-sédimentaire adapté au littoral de La Réunion**

(d'après BRGM, 2004 ; Gundlach & Hayes, 1978 ; NOAA, 2012)

N/A	Energie	Typologie détaillée	Durée de la pollution	ESI
N	Côte exposée (haute énergie)	Côte rocheuse basse Falaise cohérente	Quelques semaines	1
N		Falaise meuble ou mixte	Quelques semaines	2
N		Sable fin à moyen	1 à 2 ans	3
N		Sable grossier	2 à 3 ans	4
N		Sable et galets	2 à 3 ans	5
N		Cordon de galets	3 à 5 ans	6
N		Récif corallien frangeant	?	8
A		Côte artificielle imperméable (mur de défense, perré maçonné)		1
A		Cordon d'encrochement		6
N		Côte abritée (faible énergie)	Sable fin à moyen	> 5 ans
N	Sable grossier		> 5 ans	7
N	Embouchure d'un cours d'eau			8
A	Mur, quai, perré maçonné			6
A	Cordon d'encrochement, alternance mur / encrochement			8

* N/A : Artificiel ou Naturel ; ESI : *Environmental sensitivity index*

On peut aussi souligner que cette forte exposition associée à la configuration du littoral rend l'intervention difficile à impossible (aucun accès), voire dangereuse dans beaucoup d'endroits. Une partie importante du littoral de La Réunion ne pourrait donc probablement pas faire l'objet d'opération de nettoyage.

Au nord et à l'est, ainsi que sur une portion au nord de Saint-Pierre, la présence de cordons de galets est susceptible de piéger d'éventuels polluants, d'autant que leur partie supérieure est souvent colonisée par de la végétation (patate à Durand, *Ipomoea pes-caprae*), et recueille de nombreux débris végétaux. C'est également le cas du haut des plages de sable. L'enfouissement ou le mélange de polluant dans ce type de formation accroît la difficulté du nettoyage et se traduit par un risque de relargage périodique. En cas de pollution, des opérations de ramassage de ces débris végétaux devront donc être envisagées avant l'arrivée des nappes de polluant.

En définitive, les seules portions de littoral abritées sont celles protégées par les récifs frangeants - dont les plus développés s'étendent au nord de la ravine de Trois-Bassins jusqu'au cap de La Houssaye - ou par des ouvrages côtiers, en particulier dans les ports (Le Port, Saint-Gilles, Saint-Pierre, Sainte-Rose et Sainte-Marie). Ce sont les secteurs les plus sensibles d'un point de vue morpho-sédimentaire, notamment parce que ces formations et ouvrages constituent autant de pièges potentiels à polluants.

Le cas du récif frangeant doit être considéré en priorité car il est à craindre que l'impact d'une pollution marine puisse y être considérable d'un point de vue morpho-sédimentaire. L'altération des peuplements qui le constituent pourrait être de nature à fragiliser sa double fonction de protection du littoral et des aménagements contre les puissantes houles océaniques, et d'alimentation sédimentaire des plages qu'il abrite. C'est par conséquent tout le système corallien, ses ressources et ses activités, qui pourraient en pâtir.

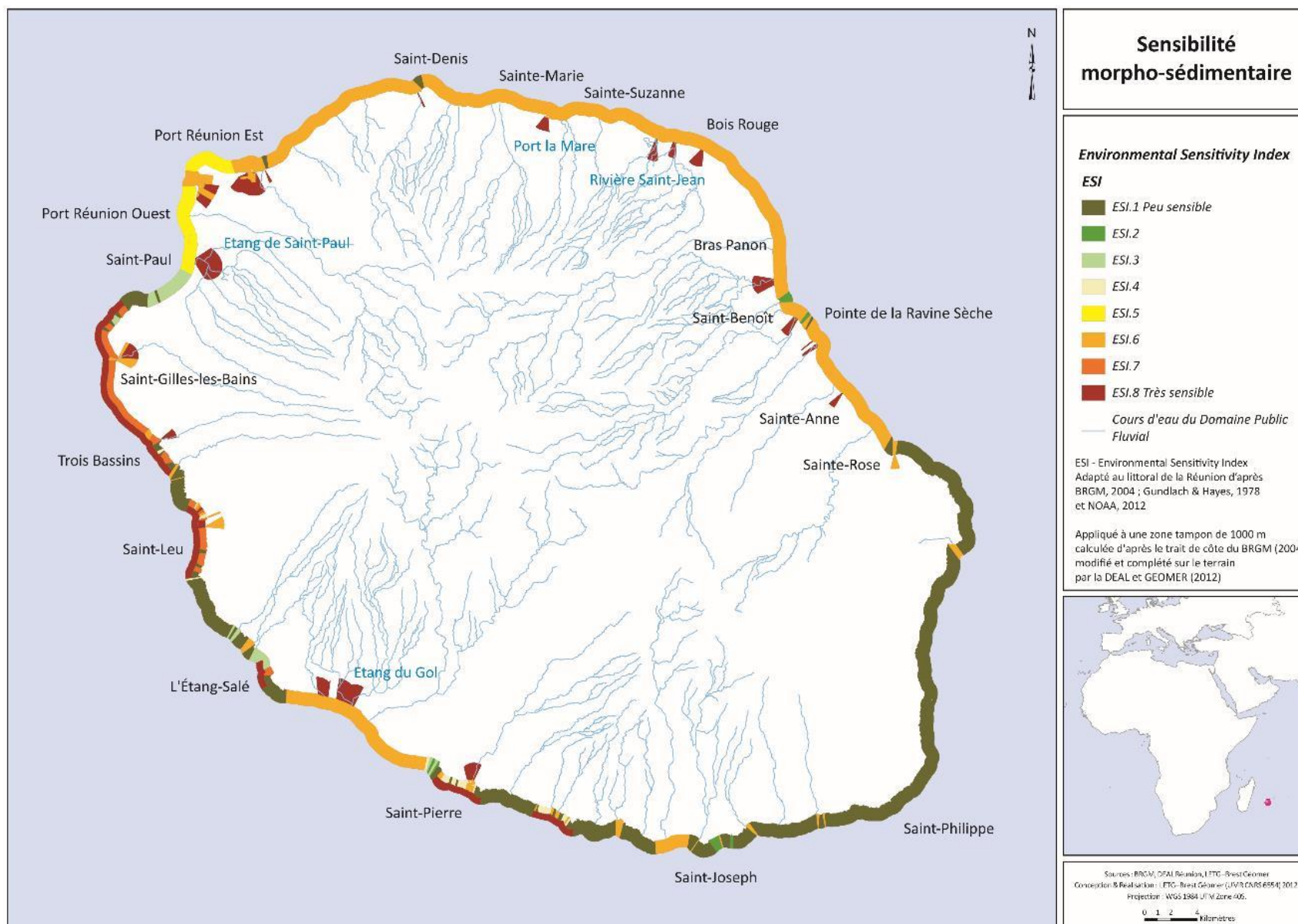
Enfin, une importante partie des ouvrages côtiers et portuaires est constituée

d'enrochements, certains étant transversaux par rapport au littoral. Ils ont par conséquent une capacité de piégeage d'hydrocarbures très importante soumettant ainsi les sites concernés à de forts risques de relargages réguliers. Dans les zones exposées, l'énergie souvent très forte à laquelle ils sont exposés, est de nature à atténuer leur sensibilité réelle, l'auto-nettoyage pouvant s'avérer relativement important. En contrepartie, elle limite vraisemblablement les possibilités pratiques d'intervention en cas de souillage de ces ouvrages.

Compléments utiles sur les caractéristiques morpho-sédimentaires

- BRGM (2004-2012) - Morphodynamique des littoraux de La Réunion
http://www.brgm.fr/result/RAPPORT_SP.jsp?pageActive=0&cook=1351846698156
- CEDRE (2006) - Reconnaissance de sites pollués par des hydrocarbures
<http://www.cedre.fr/fr/publication/guides/guide-operationnel.php>
- Gundlach, E.R. and M. Hayes (1978) - « Classification of coastal environments in terms of potential vulnerability to oil spill damage », Marine Technology Society Journal, vol. 12(4), p. 1827, <http://www.oil-spill-info.com/Pubs%20ESI/Vulnerability%201978%20MTS.pdf>
- NOAA (2012) - ESI shoreline Types and Ranking pages
<http://response.restoration.noaa.gov/esishoreline-types>

NOSCP (2003) - *National Oil Spill Contingency Plan* de l'île Maurice
<http://www.gov.mu/portal/sites/legaldb/noscp.htm> et http://www.wiomprcc-ioc.org/userfiles/contingency/5/NOSCP_Mauritius_2003-02-01.pdf



1.2 Valeur patrimoniale de l'environnement

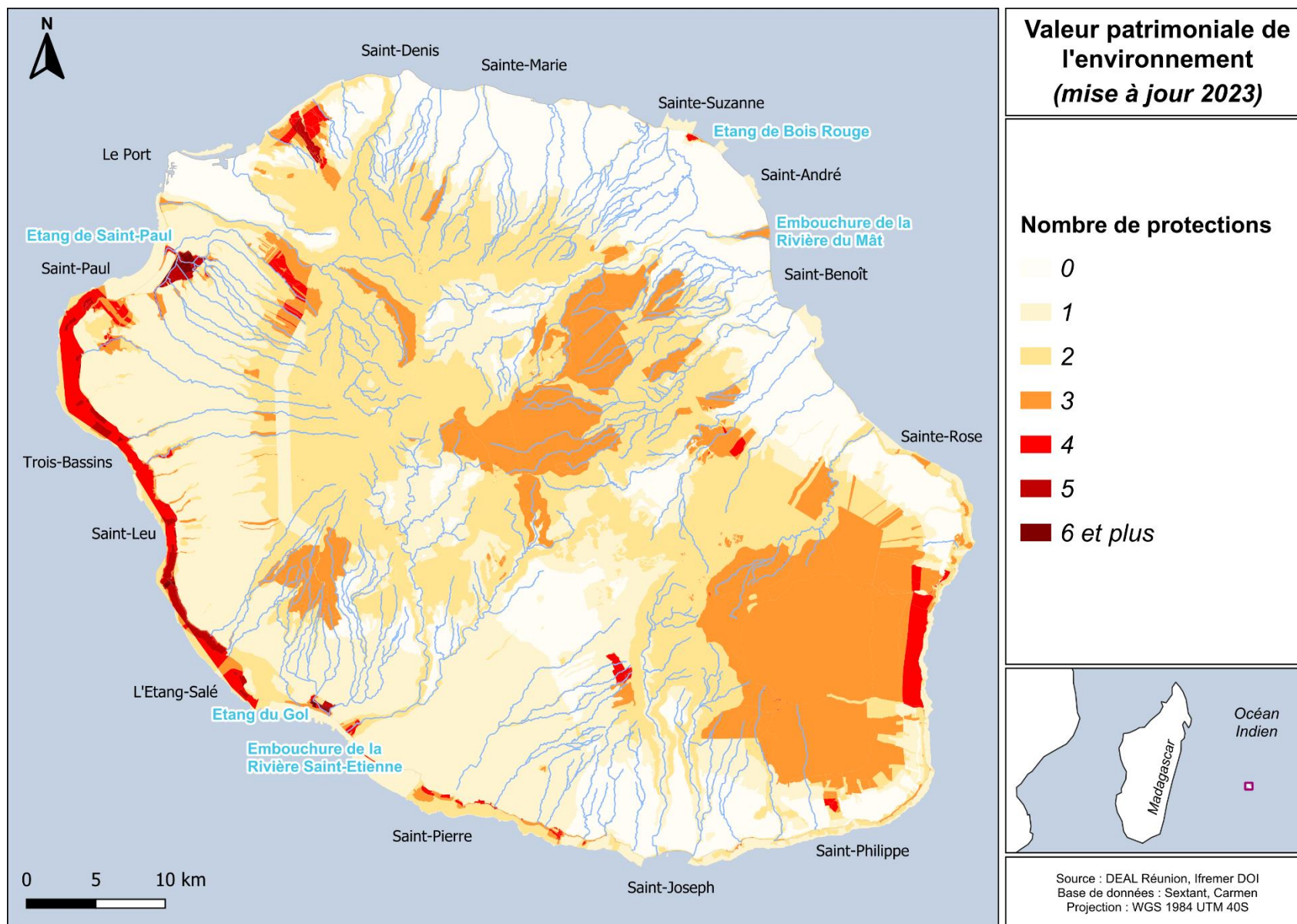
A défaut d'un indice de sensibilité normalisé (cf. ESI pour la sensibilité morphologique), la sensibilité écologique du littoral sera ici définie en fonction des critères suivants :

- La sensibilité de la faune, prenant en compte l'intérêt patrimonial des espèces animales ainsi que l'importance des effectifs (pour les espèces identifiées).
- La sensibilité de la flore et des habitats (prise en compte de l'intérêt patrimonial des espèces végétales, la présence d'habitats exceptionnels, rares et/ou menacés : inventaires ZNIEFF par exemple), ainsi que la vulnérabilité des constructions récifales ou des zones humides d'arrière côte.
- Le nombre de réglementations environnementales se superposant sur un même secteur.

Il est important de noter que peu de données géographiques relatives à la faune terrestre et marine ont pu être recensées auprès des organismes d'Etat et ses partenaires. Par ailleurs, la cartographie des habitats littoraux (et de leur sensibilité) est en cours via le CBNM. De nouvelles données permettront ainsi prochainement d'apporter une précision supplémentaire quant à la sensibilité écologique des littoraux réunionnais.

Compléments utiles sur le patrimoine naturel et la biodiversité

- Delbosc P., Lacoste M., & Picot F. (2011) - *Cahiers d'habitats de La Réunion : étage Littoral*. Rapport technique n° 5 non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion, 557 p. + annexes.



Carte 2 Valeur patrimoniale de l'environnement

1.3 Sensibilité socio-économique

La sensibilité des activités socio-économiques est essentiellement due à la destruction de matériels, à la contamination des productions et à l'impossibilité de pratiquer l'activité. La durée de perturbation ou d'interruption de l'activité dépend notamment de la qualité de l'eau qu'elle nécessite. Par exemple, le mouillage ou la circulation des navires ne seront affectés qu'en cas de forte pollution avec présence de nappes de polluants susceptibles de souiller les coques. Dans ce cas, la perturbation pourra ne durer que quelques jours. A l'extrême opposé, certaines activités aquacoles (pisciculture) et certains établissements spécifiques (aquarium) pourront être durablement affectés par une pollution même diffuse (traces de polluants) qui altérera la qualité de l'eau, indispensable à leur bon déroulement. La présence d'un seul établissement peut donc suffire à déterminer la forte sensibilité d'un site ou d'une portion de littoral.

Elle dépend ainsi à la fois de l'importance des activités présentes sur une portion de littoral, et de leur sensibilité temporelle. Une appréciation simple est proposée ici :

- en comptabilisant le nombre d'activités économiques marchandes propres à l'espace marin et côtier présentes dans les IRIS littoraux ;
- en attribuant la note la plus élevée (10) à un IRIS, dès lors qu'une prise d'eau de mer y est implantée ;
- en attribuant une note minimale de 5 aux IRIS dont l'espace marin fait l'objet d'une exploitation aquacole.

Remarque importante, l'échelle communale, utilisée pour définir la sensibilité des littoraux normands et souvent employée comme base de représentation des données socio-économiques en métropole, n'a pas été retenue pour caractériser les littoraux réunionnais. En effet, 19 communes sur les 24 que compte le département, peuvent être qualifiées de littorales car l'une de leur façade est

contiguë à la frange côtière. Or ces mêmes communes peuvent s'étendre sur plusieurs dizaines de kilomètres à l'intérieur des terres et présenter un dénivelé positif supérieur à 3000 m en raison de la topographie particulièrement escarpée de l'île.

Pour ces raisons, l'IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique), une entité de dimension infra-communale a été jugée plus pertinente : les limites de ce découpage de l'INSEE s'appuient sur les grandes coupures du tissu urbain (cours d'eau, voies principales...), par conséquent les IRIS conservent des caractéristiques assez homogènes en termes d'habitat et de population. Les IRIS littoraux ont ainsi été retenus pour comptabiliser les activités socio-économiques littorales et maritimes de La Réunion.

Il s'agit ici de caractériser les activités, selon leur importance et leur vulnérabilité face à une pollution. Ce classement permet de ramener des activités hétérogènes (marchandes ou non) à un référentiel commun.

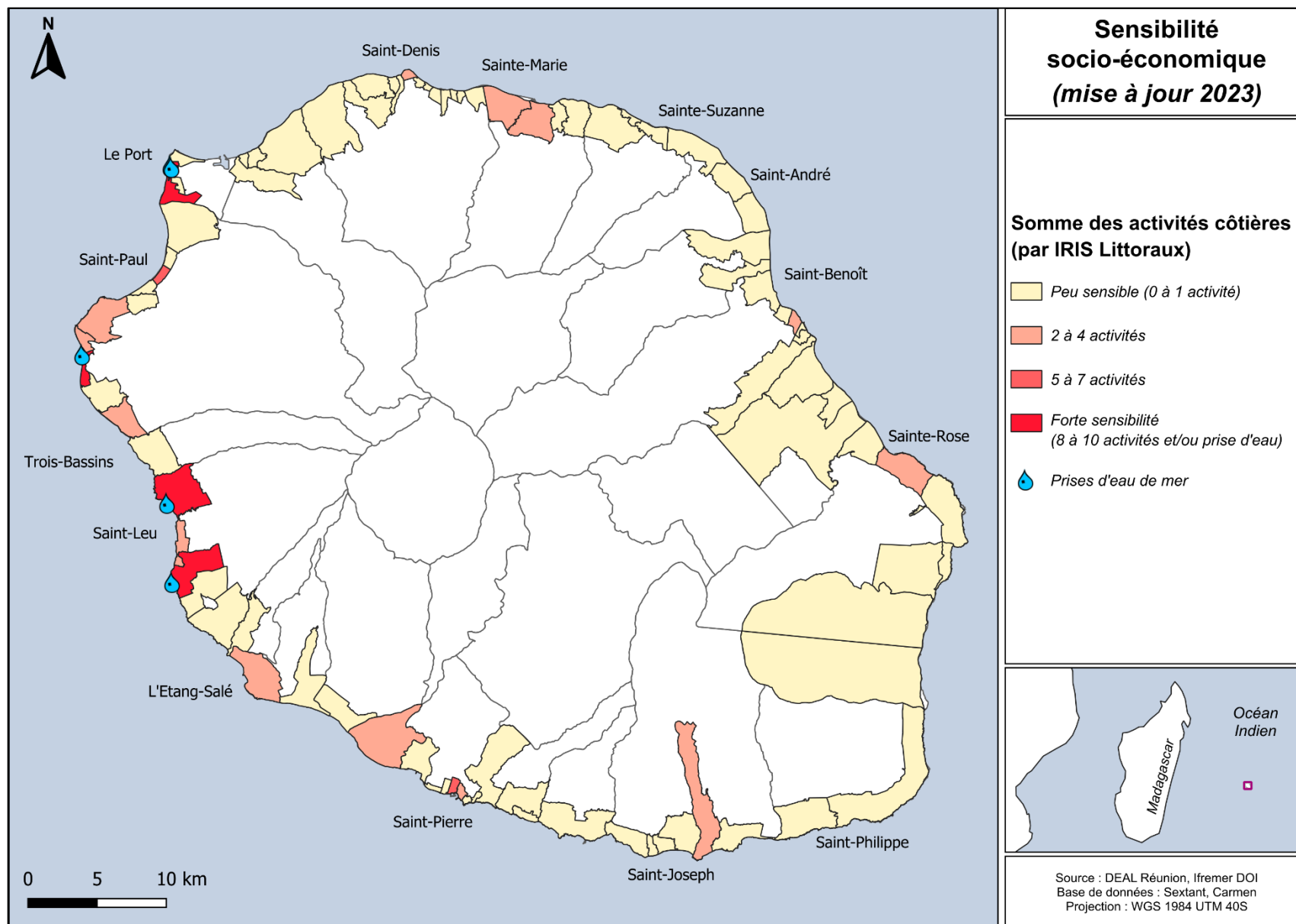
Les données employées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2. Paramètres employés pour définir l'indice de sensibilité socio-économique

Activités économiques	Code	Paramètres mesures à l'échelle communale (par iris)
Prise d'eau	PRI	Présence d'une prise d'eau industrielle, d'aquarium ou de cultures marines
Cultures marines	CMA	Présence de concession aquacole en face du trait de côte communal
Pêche professionnelle	PEC	Présence de débarquements de pêches professionnelles
Pêche traditionnelle aux bichiques	PBI	Présence de canaux de pêche aux bichiques
Transport de passagers	PAS	Présence d'une activité de transport de passager
Transport de marchandises	MAR	Présence d'une activité de transport de marchandise
Port de plaisance	PLA	Présence de place de plaisance (pontons, mouillages, échouages)
Hébergement touristique marchand	HEB	Présence d'hébergements touristiques marchands
Loisirs nautiques marchands	NAU	Présence d'offre de loisirs nautiques marchands (clubs, locations...)
Lieu de baignade	BAI	Présence de site de mesure de la qualité des eaux de baignades

Compléments utiles sur les caractéristiques socio-économiques

- IEDOM (2012) – La Réunion, Rapport annuel 2011, 223 p.
- Ifremer (2012) - *Suivi des pêches à pied traditionnelles et de la chasse sous-marine de 2008 à 2011 dans la Réserve Naturelle Marine de La Réunion. Etude Ifremer Délégation Océan Indien, rapport d'étude, 82p.*
- Guyomard D., Hohmann S., Fleury P.-G., Bissery C., (2012) - *Etude technico-économique sur les DCP côtiers ancrés de La Réunion. Etude CRPMEM Réunion, rapport d'étude CRPMEM/Ifremer Réunion, 199 p. + Annexes.*
- DMSOI, <http://www.dm.sud-ocean-indien.developpement-durable.gouv.fr/>
- INSEE, <http://www.insee.fr/fr/regions/reunion/>



2 Atlas détaillé et cartes opérationnelles

Cette partie de l'Atlas rassemble les cartes détaillées, au 1/50 000^{ème}, qui décrivent par secteur de littoral :

- les caractéristiques et la sensibilité morpho-sédimentaire,
- les mesures de protection du patrimoine environnemental.

Sur les deux types de cartes, des informations d'intérêt opérationnel (sensibilité, accès, sites sensibles...) sont également représentées.

Le découpage du littoral est indiqué ci-dessous et correspond au tableau d'assemblage ci-contre :

D 01 - D 02	St-Denis : <i>La Grande Chaloupe – La Jamaïque</i>
D 03 - D 04	Ste-Marie – Ste-Suzanne : <i>Aéroport Gillot-Roland Garros – Bois Rouge</i>
D 05 - D 06	St-André – Bras-Panon : <i>Bois Rouge – Pointe du Bourbier</i>
D 07 - D 08	St-Benoît – Ste-Rose : <i>Pointe du Bourbier – Pointe Corail</i>
D 09 - D 10	Ste-Rose – Anse des Cascades : <i>Cap Bernard – Le Grand Cap</i>
D 11 - D 12	St-Philippe : <i>Pointe du Tremblet – Cap Méchant</i>
D 13 - D 14	St-Joseph : <i>Cap Poisson d'Ail – Cap Auguste</i>
D 15 - D 16	St-Pierre : <i>Piton de Grande Anse – Rivière St-Étienne</i>
D 17 - D 18	St-Louis – L'Étang-Salé : <i>Rivière St-Étienne – Pointe au Sel</i>
D 19 - D 20	St-Leu – Les Trois-Bassins : <i>Pointe au Sel – Pointe des Trois Bassins</i>
D 21 - D 22	Les Trois-Bassins – St-Paul : <i>Pointe des Trois Bassins – Cap La Houssaye</i>
D 23 - D 24	St-Paul – Le Port : <i>Cap La Houssaye – Pointe de la Ravine à Malheur</i>

Carte 3 Tableau d'assemblage des cartes détaillées

