

Emmanuel Tessier (GIP-RMNR)
Karine Pothin (GIP-RMNR)
Lionel Bigot (Université de La Réunion)
Pascale Chabanet (IRD)
Pierre-Gildas Fleury (Ifremer)
Claire Bissery (PARETO)
Gilbert David (IRD)
Aurélie Thomassin (IRD / GIP-RMNR)
Valérie Lemoigne (Ifremer)
Nicolas Loiseau (IRD)

Rapport Ifremer RST-DOI- 2011-05

Octobre 2011

Définition d'Indicateurs de performance et d'un Tableau de bord pour la Réserve Naturelle Marine de La Réunion (Rapport du site atelier de La Réunion pour le projet PAMPA)



<p>Numéro d'identification du rapport : RST.Délégation Océan Indien /2011-05</p> <p>Diffusion : libre</p> <p>Validé par : Ronan Le Goff : Ronan.Le.Goff@ifremer.fr Dominique Pelletier : Dominique.Pelletier@ifremer.fr</p>	<p>Date de publication : Octobre 2011</p> <p>Nombre de pages : 93 pages + annexes</p> <p>Bibliographie : oui</p> <p>Illustrations : oui</p> <p>Langue : français</p>
<p>Titre du rapport :</p> <p align="center">Définition d'Indicateurs de performance et d'un Tableau de bord pour la Réserve Naturelle Marine de La Réunion (Rapport du site atelier de La Réunion pour le projet PAMPA)</p>	
<p>Rapport définitif</p>	
<p>Auteurs :</p> <p>Emmanuel Tessier (GIP-RMNR) Karine Pothin (GIP-RMNR) Lionel Bigot (Université de La Réunion) Pascale Chabanet (IRD) Pierre-Gildas Fleury (Ifremer) Claire Bisserly (PARETO) Gilbert David (IRD) Aurélié Thomassin (IRD / GIP-RMNR) Valérie Lemoigne (Ifremer) Nicolas Loiseau (IRD)</p>	<p>Organismes :</p> <p>GIP RNMR de La Réunion (GIP-RNMR) Université de La Réunion Institut Français pour le Développement (IRD) Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) Bureau d'Etude PARETO La Réunion</p>
<p>Collaborateurs :</p> <p>Tous participants du projet PAMPA, gestionnaires d'AMP et scientifiques.</p> <p>voir site http://wwz.ifremer.fr/pampa/</p>	<p><i>Merci à Elodie Gamp, et toute l'équipe brestoise, pour leur soutien logistique indispensable.</i></p> <p><i>Photo de couverture : Pascale Chabanet (IRD La Réunion)</i></p>
<p>Cadre de l'étude : Projet PAMPA - Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages</p> <p>Financement : MEDDTL / LITEAU III</p>	
<p>Mots-clés : Aires Marines Protégées ; RNMR de La Réunion ; Ressources ; Usages ; Gouvernance ; Indicateurs de performance ; Tableau de bord.</p> <p>Keywords : Marine Protected Area ; Reunion Natural Marine Reserve ; Resources ; Uses ; Gouvernance ; Performance indicators ; Dashboard.</p> <p>Résumés (français et anglais) : page suivante</p>	

Résumé :

Les objectifs des Aires Marines Protégées (telles que la RNMR de La Réunion-RNMR créée en 2007) sont i) de protéger les habitats (écosystèmes) et les ressources (biodiversité) d'une pression croissante due à un important développement urbain, économique et récréatif ; ii) de gérer les usages et conflits d'usage du littoral entre les pêches traditionnelles, la chasse sous-marine et les nouveaux usages économiques ou récréatifs. Ceci implique des outils de suivi et de diagnostic.

S'appuyant sur 7 Aires Marines Protégées, dont la RNMR de La Réunion, le projet PAMPA vise pour chaque site à identifier et valider des indicateurs pertinents pour les différents objectifs de gestion, puis de les regrouper dans un tableau de bord permettant de visualiser des tendances temporelles et de définir des valeurs-seuils entre différents niveaux de performance.

Les données exploitées portent sur les ressources naturelles et leur biodiversité (coraux, poissons, habitats), les usages (pêche traditionnelle, activités de loisir et commerciales) et la gouvernance (données administratives et financières, enquêtes de perception des usagers). La mise en commun de ces données a impliqué de travailler sur des outils communs : référentiel des espèces et référentiel spatial ainsi qu'une certaine harmonisation des bases de données.

Pour les Ressources, les suivis déjà anciens (GCRMN) ont permis d'aller jusqu'au bout de la démarche PAMPA, avec le test de nombreux indicateurs et la réalisation d'un tableau de bord avec tendances, seuils et classes de performance pour chaque site. Pour les Usages et la Gouvernance, les suivis et les enquêtes sont récents et le tableau de bord est donc resté peu renseigné. Mais la démarche a permis de cibler les indicateurs pertinents et de mettre en route les suivis et enquêtes nécessaires pour compléter les tableaux de bord.

Ces tableaux de bord impliquent donc désormais un suivi dans le temps des différents indicateurs de performance.

La coopération continue entre gestionnaires et scientifiques, tout au long du projet, autour de la RNMR et avec les autres sites, a permis un transfert continu des avancées du projet vers les gestionnaires. Ceux-ci ont pu notamment intégrer les résultats de ces travaux pour définir le cadre du plan de gestion 2011-2015 de la RNMR.

Abstract :

The objectives of marine protected areas (MPA), such as Reunion's Marine Reserve founded in 2007, are (i) protect habitats (ecosystems) and resources (biodiversity) from increasing pressure due to a major urban, economic and recreational development; ii) manage uses and conflicts between traditional fisheries, spear-fishing, diving and recreational activities inside the coastal zone. These goals necessitate monitoring tools such as indicators and diagnostics.

The PAMPA programme involves seven MPA including the Natural Marine Reserve of La Reunion (RNMR). It aims for each site to identify and validate indicators according to management objectives and group them in a MPA performance dashboard. This panel will help to visualize temporal trends and define threshold values between different levels of MPA performance.

The data used in the analysis are related to natural resources and biodiversity (corals, fish, habitats), uses (traditional fishing, recreational and commercial) and governance (administrative and financial data, users perception surveys). The assemblage of data involved the definition of a common species classification scheme, the compilation of geographic distribution data and the harmonisation of databases to allow cross-analysis.

For resources and biodiversity data, the long-term monitoring settled up since 1998 (GCRMN) had allowed testing indicators and the implementation of a dashboard with trends, thresholds and performance classes for each site. For uses and governance data, as monitoring and surveys are recent, little information were implemented on the dashboard. But the approach developed on the program had allowed to target the relevant indicators and to initiate a long-term monitoring necessary to complete the dashboard that will allow monitoring of various performance indicators over time.

Continuous cooperation between managers and scientists throughout the project, around RNMR and with other MPA sites, allowed a permanent transfer of the program's progress towards managers. They were able to integrate the results of the programme to define the framework of the RNMR management plan (2011-2015).

Sommaire

1. Contexte	7
1.1. L'île de La Réunion.....	7
1.2. La Réserve Naturelle Marine de La Réunion	8
1.3. La démarche du projet PAMPA	13
2. Description des données et des protocoles	15
2.1. Données écologiques (ressources).....	15
2.2. Données sur les usages	21
2.3. Données sur la gouvernance	25
3. Métriques étudiées	28
3.1. Métriques écologiques (ressources et biodiversité)	28
3.2. Métriques sur les usages.....	35
3.3. Métriques de gouvernance	39
4. Résultats	42
4.1. BUT 1 : Exploitation durable des ressources	42
4.2. BUT 2 : Conservation de la biodiversité	43
4.3. BUT 3 : Maintien et développement d'usages durables	45
4.4. BUT 4 : Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion.....	46
4.5. BUT 5 : Participation et représentation des acteurs	47
4.6. BUT 6 : Acceptation de l'AMP.....	47
4.7. BUT 7 : Education, sensibilisation.....	48
4.8. BUT 8 : Renforcer la connaissance de l'environnement marin.....	48
5. Analyse des métriques	49
5.1. Exploitation durable des ressources halieutiques	49
5.2. Conservation de la biodiversité.....	50
5.3. Maintien et développement des usages.....	51
5.4. Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion.....	53
5.6. Participation et représentation des acteurs	55
5.6. Acceptation de l'AMP.....	56
Fiches de rendu des métriques analysées et retenues (en annexes).....	57
6. Tableaux de Bord	58
6.1. Tableau de Bord Ressources	58
6.2. Tableau de Bord Usages	68
6.3. Tableau de Bord Gouvernance	73

7. Discussion et commentaires	85
7.1. Apport de la démarche et des outils PAMPA.....	85
7.2. Limites des données, des protocoles et des outils.....	85
7.3. Perspectives	87
8. Coûts financiers et humains	88
9. Liste des publications PAMPA sur le site de La Réunion	90

Annexes (fascicule à part)

Annexe 1 - Notes sur le référentiel spatial de la RNMR de La Réunion	95
Annexe 2 : Résultats obtenus sur les métriques retenues comme indicateurs Ressources (WP2)	100
Annexe 3 : Résultats obtenus sur les métriques retenues comme indicateurs d'Usages (WP3)	159
Annexe 4 : Résultats obtenus sur les métriques retenues comme indicateurs de Gouvernance (WP4)	178
Annexe 5 : Questionnaire type pour les enquêtes (Usages et Gouvernance)	201



photo Anne Lemahieu

1. Contexte

Les Aires Marines Protégées sont devenues un instrument privilégié de la gestion durable des écosystèmes côtiers et de leurs usages. La performance de ces instruments, au regard d'objectifs de développement durable (Environnement, Economique et Social), doit être suivie et évaluée. Pour les AMP, ceci peut se décliner en 3 axes :

- Préservation des ressources et de la biodiversité ;
- Gestion des différentes activités, extractives (pêche) ou non (usages nautiques, etc.) : arbitrages entre activités permettant leur développement équilibré ;
- Gouvernance et implication des acteurs dans la concertation et les processus de décision.

S'appuyant sur le cas concret de 7 AMP françaises, dont la RNMR de La Réunion, instaurée par le décret ministériel du 23 février 2007, le projet PAMPA vise à identifier et valider des indicateurs pertinents et efficaces pour le suivi des ressources, des usages et de la gouvernance d'une AMP, afin de les regrouper dans un Tableau de Bord de Performance de l'AMP.

La mise en place d'un tableau de bord nécessite de pouvoir définir des valeurs seuils des indicateurs conduisant à différents diagnostics, selon chaque objectif de gestion, et de visualiser les tendances. Ceci implique un suivi dans le temps des différents indicateurs de performance.

1.1. L'île de La Réunion

L'île de La Réunion est située à 700 km l'Est de Madagascar, dans le bassin des Mascareignes, par 21°70' de latitude Sud et 55°32' de longitude Est.

D'une longueur maximale de 70 km environ, l'île de forme globalement elliptique est constituée de deux massifs montagneux géographiquement distincts, le Piton des Neiges (3070 m) et le Piton de la Fournaise (2631m), séparés par un plateau étroit, la Plaine des Cafres (1800 m d'altitude).

La Réunion, est séparée de l'île Maurice distante de 180 km, par des profondeurs supérieures à 4000m. En effet, dans le contexte de l'Océan indien occidental, le plateau sous-marin des Mascareignes constitue un haut-fond en forme de vaste croissant, s'étalant des Seychelles à Maurice, délimitant la fosse des Mascareignes à l'Ouest (-4000 à -5000m), celle de Madagascar/ Maurice au Sud (-4000 à -5000m), et la faille de Rodrigues à l'Est (-5000m).

Les reliefs, montagneux et très accidentés dans l'arrière-pays, se prolongent par un plateau sous-marin étroit (5 km). La superficie des complexes récifaux est directement liée à celle du plateau sous-marin.

La superficie totale des formations coralliennes de La Réunion est très faible (12 km²) comparée à celle des îles voisines (Ile Maurice : 600 km², île Rodrigues : 200 km²). Le récif, de type frangeant est établi exclusivement sur la côte occidentale de La Réunion où il forme une ceinture discontinue. La superficie de 12 km² correspond à un rapport d'environ 0,5% de récif pour 99,5% de terres émergées. La mangrove est absente et seuls existent quelques petits herbiers de phanérogames.

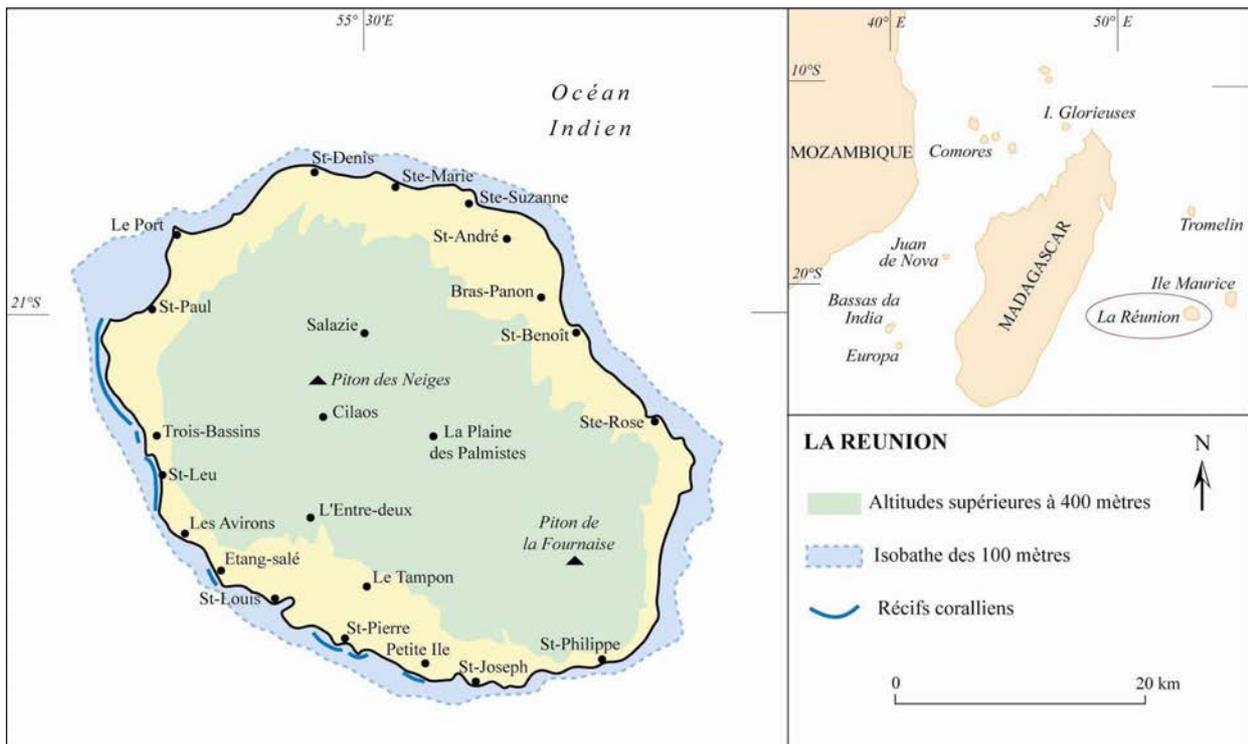


Figure 1 : Situation géographique de La Réunion et localisation des récifs coralliens

1.2. La Réserve Naturelle Marine de La Réunion

La Réserve Naturelle MARine de La Réunion (RNMR) est une réserve nationale créée par décret n°2007-236 du 21 février 2007. Englobant les 3/4 des récifs coralliens de l'île, sa gestion a été confiée au Groupement d'Intérêt Public de la Réserve Nationale marine (ci après GIP RNMR), créé depuis le 1^{er} novembre 2007.

Tableau 1 : Présentation synthétique de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion

<u>Caractéristiques AMP</u>	
Localisation	Latitude 21°Sud / Longitude 55°Est
Superficie totale	3 500 hectares
Statut officiel	Décret ministériel n°2007-236
Date d'établissement	21 février 2007
Date de protection effective	23 février 2007 (Journal Officiel République Française)
Principes	3 niveaux de protection par rapport aux activités humaines

Histoire	<p>Mise en évidence de la dégradation des récifs coralliens début des années 1980</p> <p>Programme d'épuration des eaux usées : fin des années 1980</p> <p>Textes de réglementation des activités de prélèvement (début 1990)</p> <p>Création de l'association Parc Marin de La Réunion (1998)</p> <p>Création de la RNMR : 2007</p>
Environnement/Ecosystèmes	<p>Récifs coralliens de type frangeant et espèces associées</p> <p>Mammifères marins</p>
Pressions/Usages	<p>12 activités régulières dont :</p> <p>pêche embarquée (professionnelle et pêche plaisance)</p> <p>pêche à pied</p> <p>plongée</p> <p>surf</p> <p>baignade</p> <p>snorkeling</p> <p>Impact des pollutions du bassin versant et des aménagements littoraux</p>
Partenariats/Réseaux	<p><u>Scientifiques :</u></p> <p>IFREMER , IRD, Université de La Réunion, ARVAM, WIOMSA</p> <p><u>Gestionnaires :</u></p> <p>Sud ouest OI (dont Mohéli)</p> <p>France (Forum des AMP, Port Cros)</p> <p>ONG :</p> <p>Kélonia, Globice, Vie Océane</p>
Enjeux de gestion	Conservation et restauration des récifs coralliens

La RNMR s'étend exclusivement sur le Domaine Public Maritime du Cap La Houssaye, à la Roche aux Oiseaux. Elle couvre une surface d'environ 35 km² pour un linéaire côtier de 44 km, et englobe près de 80% du patrimoine corallien de l'île (*figure 2*). La RNMR s'étend depuis la laisse de haute mer jusqu'à une profondeur comprise entre -15 m et -100 m. Les profondeurs se répartissent globalement comme suit :

-0 à -20 m : 52 % de la superficie de la RNM

-20 à -40 m : 36 %

-40 à -50 m : 6 %

au delà de -50 m : 6 %.



Figure 2. : Carte de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR)

Les cinq communes mitoyennes de la RNMR de La Réunion sont Saint-Paul, Trois-Bassins, Saint-Leu, Etang-Salé et Les Aviron.

Le littoral de la RNMR comporte :

- **Des secteurs récifaux** : caractérisés par des formations coralliennes structurées et bioconstruites. Ils sont constitués d'**unités récifales** (20 km de barrière) de faible profondeur dénommées « **lagons** » regroupant :
 - 1-les chenaux ou zones d'arrière récif, constitués de la bande de fond sableux comprise entre la plage et les platiers coralliens et,
 - 2-les platiers coralliens jusqu'à la barrière de corail incluse ;
 - 3-les **passes** assurant les échanges hydrauliques entre les lagons et le milieu océanique et correspondant à des interruptions de la barrière de corail ;
 4. Les **pentés externes** des « lagons », constructions coralliennes récifales édifiées en continuité de la barrière corallienne, sur sa façade océanique ;
- **Des secteurs non récifaux (hors récifs)** : caractérisés par des substrats basaltiques, (falaises basaltiques, littoraux à galets) colonisés par des coraux et des substrats sableux.

Trois niveaux de réglementation sont définis au travers de zonages spécifiques prévus dans le Décret de création de la Réserve et dans l'arrêté préfectoral N° 4038 du 26 novembre 2007 modifié par l'arrêté n°1240 du 26 Mai 2008 (Figure 2) :

- Une réglementation générale (Niveau 1) applicable à l'ensemble du territoire de la Réserve. Elle concerne la limitation de certains usages
- Des règles supplémentaires s'appliquent dans les zones de protection renforcée (Niveau 2) correspondant à environ 45 % de la superficie de la réserve, dont 20 % de cet espace est réservé à la pêche professionnelle (niveau 2B). Dans cette zone, la pêche est interdite ou limitée à certains usages, notamment traditionnels
- Des zones de protection intégrale (Niveau 3) sur environ 5 % de la superficie de la réserve. Dans ces espaces, toute activité humaine est interdite, à l'exception de suivis scientifiques et de la surveillance.

Des arrêtés préfectoraux complémentaires ont été élaborés localement pour préciser certaines règles relatives à certains usages :

- Le 1er arrêté publié dans ce cadre est celui relatif à l'exercice des **pêches traditionnelles à titre de loisir**. Il définit les règles de pratique des pêches à pied (pêche du "zourite" (poulpe), pêche du capucin nain, pêche à la gaulette) et notamment les engins, les zones, les périodes autorisées. 800 cartes sont délivrées annuellement et leur renouvellement est conditionné à déclaration de capture.
- L'arrêté relatif à la **pêche professionnelle** définit, au sein de la RNMR, les zones réservées à cette activité. Dans les zones de protection renforcée est seulement autorisé l'exercice de la pêche du crabe girafe, de la pêche du capucin nain et de la pêche à la traîne des calmars et de quelques poissons pélagiques. Enfin les zones de protection intégrale sont interdites à toute pêche. L'exercice de la pêche professionnelle au sein de la RNMR est conditionné par l'obtention d'une licence de pêche délivrée par le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins ainsi que par une obligation de déclaration de capture.

- L'arrêté relatif à la **pêche de loisir** précise que, dans les "lagons", cette activité se pratique uniquement à pied ou en apnée, et exclusivement sur les fonds sableux. En dehors des "lagons", la pêche de loisir peut s'exercer à partir d'une embarcation. Elle est interdite dans les zones de protection renforcée, à l'exception de l'exercice des pêches traditionnelles. La pêche est strictement interdite dans les zones de protection intégrale.

La pêche à pied à la ligne reste autorisée depuis les rivages rocheux volcaniques et les plages de sable noir, en dehors des zones de récifs coralliens.

La pêche de loisir est interdite de nuit dans toute la RNMR.

La pêche sous-marine est interdite à l'intérieur des zones de protection renforcée et dans les passes.

A l'intérieur de la RNMR, y compris en dehors des "lagons", les prises maximales autorisées sont de 5 kilos par pêcheur et par jour. La pêche dans la RNMR est soumise à déclaration particulière des captures de l'année précédente.

- L'arrêté relatif à la **circulation des navires, des engins de plage et de sports nautiques** régleme nte notamment les loisirs nautiques dans la RNMR. Parmi ces règles sont mentionnées :

- L'interdiction des embarcations et engins à moteur sur toutes les plates-formes récifales, dénommées les « lagons ».

- L'interdiction de la circulation des embarcations d'une longueur supérieure à 20 mètres

- La limitation à 5 nœuds de la vitesse de tous les navires et engins flottants dans la bande des 300 mètres à partir du rivage ou de la barrière corallienne lorsqu'elle existe.

La circulation des véhicules nautiques à moteur (VNM), notamment les jet ski, est interdite sur toute l'étendue de la RNMR.

- L'interdiction de toute circulation à l'intérieur des zones de protection intégrale.

- La définition de deux zones de navigation des engins propulsés par le vent sur les plateformes récifales

- Des zones de franchissement de barrière pour les surfs, les embarcations et engins propulsés par le vent (planches à voiles et planches aéro-tractées) ou non propulsés par le vent (surfs et kayaks de mer)

1.3. La démarche du projet PAMPA

La démarche méthodologique du projet PAMPA (2008-2011) vise la définition d'indicateurs de performance des AMP. Pour cela, PAMPA s'appuie sur l'étude des métriques des suivis mis en place dans 7 AMP françaises (en Méditerranée et outremer), pour en qualifier certaines en indicateurs d'évaluation des effets des AMP et des niveaux atteints dans leurs objectifs de gestion.

Pour ce faire, la démarche PAMPA a comporté plusieurs étapes :

1) la définition des objectifs généraux ("buts") et détaillés ("objectifs"), qui incombe aux gestionnaires dans la mesure où elle se rapporte au plan de gestion. La concertation entre les gestionnaires des 7 AMP a conduit dans PAMPA à la définition de 8 buts et 21 objectifs de gestion communs (*tableau 2*).

Tableau 2 : Liste des buts et objectifs de gestion définis par les partenaires PAMPA

BUT 1 : Exploitation durable des ressources

- 1.1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles
- 1.2. *Augmentation de la biomasse exploitable par rapport à un niveau minimal (non pris en compte dans PAMPA car seulement pertinent après l'objectif 1.1.)*

BUT 2 : Conservation de la biodiversité

- 2.1. Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème
- 2.2. Maintien des fonctions de l'écosystème
- 2.3. Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques
- 2.4. Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats (état et étendue)

BUT 3 : Maintien et développement d'usages durables

- 3.1. Contribuer à la durabilité des usages
- 3.2. Contribuer au maintien d'usages à valeur patrimoniale
- 3.3. Contribuer à un développement territorial équilibré et équitable

BUT 4 : Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion

- 4.1. Efficacité du plan de gestion
- 4.2. Organisation, fonctionnement de la gestion
- 4.3. Contrôle de la réglementation
- 4.4. Pérennité de la gestion
- 4.5. Intégration des différents instruments de protection

BUT 5 : Participation et représentation des acteurs

- 5.1. Favoriser l'implication des acteurs dans les activités de l'AMP
- 5.2. S'assurer de la consultation des acteurs concernés
- 5.3. Associer les acteurs locaux à la gestion de l'AMP
- 5.4. Favoriser la prise en considération de l'AMP dans les politiques d'aménagement local

BUT 6 : Acceptation de l'AMP

- 6.1. Susciter l'adhésion des populations à l'AMP
- 6.2. Anticiper et réduire les conflits entre usagers

BUT 7 : Education, sensibilisation

BUT 8 : Renforcer la connaissance de l'environnement marin

2) le choix d'indicateurs pertinents. Un indicateur est pertinent s'il a un lien fort, direct ou indirect, avec l'état réel du processus observé. Cette étape est essentiellement le problème des scientifiques spécialistes des questions abordées mais aussi des gestionnaires impliqués dans les suivis scientifiques.

3) la sélection d'indicateurs efficaces. Sous condition préalable de pertinence, l'indicateur est efficace s'il est sensible aux variations de l'état du processus observé et constitue ainsi une aide au gestionnaire pour orienter les actions de gestion. Mais cette efficacité dépend du protocole d'échantillonnage mis en place par les scientifiques qui doivent optimiser le recueil d'information en regard de l'objectif à atteindre. Cette étape implique également le gestionnaire dans la mesure où il est redevable du budget investi sur ces opérations.

4) Le tableau de bord

L'aide à la gestion apportée par les indicateurs nécessite une grille de lecture qui doit être établie par des discussions entre scientifiques et gestionnaires. Cette grille doit comporter l'analyse des variations de l'indicateur, ses tendances dans le temps et autant que possible des seuils caractérisant les différents niveaux d'état des processus, et correspondant à des actions de gestion en aval. Dans PAMPA, les grilles utilisent le code couleur suivant (*tableau 3*) :

Tableau 3 : Codes couleurs d'appréciation des indicateurs du tableau de bord

Code couleur	Interprétation / diagnostic / action
Bleu	Excellent (idéal, utopie du gestionnaire)
Vert	Bon (maintien des actions en cours)
Jaune	Moyen (commence à motiver une nouvelle action)
Orange	Médiocre (nécessite une action soutenue)
Rouge	Mauvais (action radicale)
Gris	Diagnostic impossible (nécessite des compléments d'étude)

Le tableau de bord est l'ensemble des indicateurs et de leurs grilles de lecture, déclinés pour chaque objectif de gestion.

5) Outils communs

Parallèlement à la démarche de choix des indicateurs et de construction du tableau de bord, la discussion entre les partenaires du projet et la confrontation des différentes études a nécessité la mise en place d'outils et de référentiels communs :

- 1 base de données commune sous Access
- 1 plateforme d'analyse de données sous logiciel R
- 2 référentiels espèces (Méditerranée et outremer)
- et 1 référentiel spatial dans chaque AMP

Au-delà des seuls outils, toutes ces démarches ont apporté un lien fort et une meilleure connaissance réciproque entre gestionnaires et scientifiques.

2. Description des données et des protocoles

2.1. Données écologiques (ressources)

Les jeux de données utilisés pour les métriques écologiques sont :

- Global Coral Reef Monitoring Network (GCRNM poissons et benthos)
- Point Zéro Poissons
- Suivi d'une espèce cible : *Epinephelus merra*

Cadre / objectif du suivi : GCRMN ; étude de l'Effet Réserve

Nombre de données (enregistrements dans BdD PAMPA) : ?

Période / pas de temps : GCRMN 1998- 2008 ; Benthos : 98/99/2000, 2008 ; Point Zéro 2004, 2006 ; *Epinephelus merra* 2007-2008.

Organismes : RNM, IRD, Université de La Réunion

Suivi GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network)

Objectif : suivre l'évolution temporelle (stations « sentinelles »)

Période : Depuis l'été 1998/99 (décembre 1998 à mars 1999) et jusqu'à actuellement. Les données analysées dans le cadre de PAMPA concernent la période 1998/99 à 2007/08.

Zones d'étude

Actuellement 4 secteurs (qui correspondent à 4 ensembles récifaux) sont suivis : St-Gilles-La Saline, St-Leu, Etang-Salé et St-Pierre (*figure 3*).

Figure 3 - Suivi GCRMN

Saint-Gilles-La Saline

Saint-Leu

Etang-Salé

Saint-Pierre



Les données analysées dans PAMPA concernent :

- 1 secteur pour le benthos : St-Gilles/La Saline (Site Toboggan et Planch'Alizés)
- 4 secteurs pour les poissons : St-Gilles/La Saline (Site Toboggan et Planch'Alizés), St-Leu (Site de La Corne et la Varangue), Etang-Salé (Site de Bassin Pirogue) et St-Pierre (Site d'Alizés Plage et Ravine Blanche).

Pour les suivis poissons, les sites ont été échantillonnés selon le protocole GCRNM expert (toutes les espèces ichtyologiques prises en compte) à deux reprises en 1998/99 et 2007/08. Sur chacun de ces sites, 2 stations ont été suivies, une sur le platier, l'autre sur la pente externe. Il y a donc 4 stations au total (figure 4).

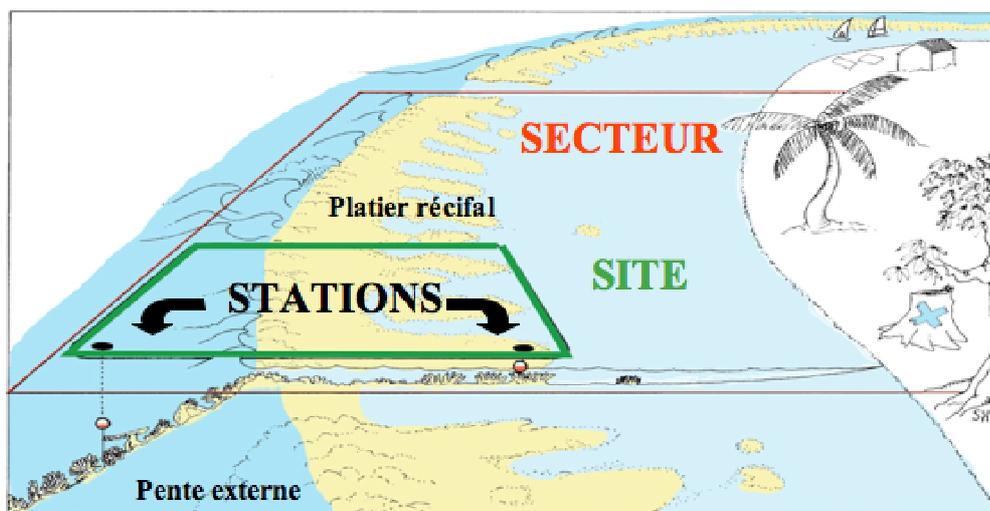


Figure 4 : Terminologie utilisée : secteur, site et stations (platier et pente externe)

3 niveaux de protection ont été définis dans les suivis, en harmonie avec le codage PAMPA de la réglementation RNMR :

- Z1 (RE) : protection intégrale, sanctuaire (toute activité interdite)
- Z2 (PP) : protection renforcée
- Z3 (HR) : protection partielle (ouverte à la pêche)

L'analyse a porté sur :

- 2 stations en Z1 : Toboggan : platier et pente externe
- 1 station en Z2 : Planch'Alizés pente externe
- 1 station en Z3 : Planch'Alizés platier

L'échantillonnage s'est effectué par observations visuelles en plongée (UVC) : en plongée libre pour le platier (à La Réunion, la profondeur max. = 1,5 m) et en scaphandre autonome pour la pente externe.

Pour les poissons, la technique du transect à largeur fixe positionné parallèlement au rivage a été utilisée. Les individus des espèces de poissons ont été dénombrés dans une aire de 50 x 5 m, répartie de part et d'autre du transect.

Sur chaque station, 3 transects ont été effectués.

Pour le benthos, 3 transects de 20 mètres de long ont été échantillonnés. Les transitions entre chaque catégorie benthique sont notées. La longueur occupée par chaque catégorie benthique sur chaque transect est calculée.

L'ensemble du protocole développé pour le suivi récif aussi bien pour le benthos que pour les poissons est représenté sur la *figure 5* ci-dessous.

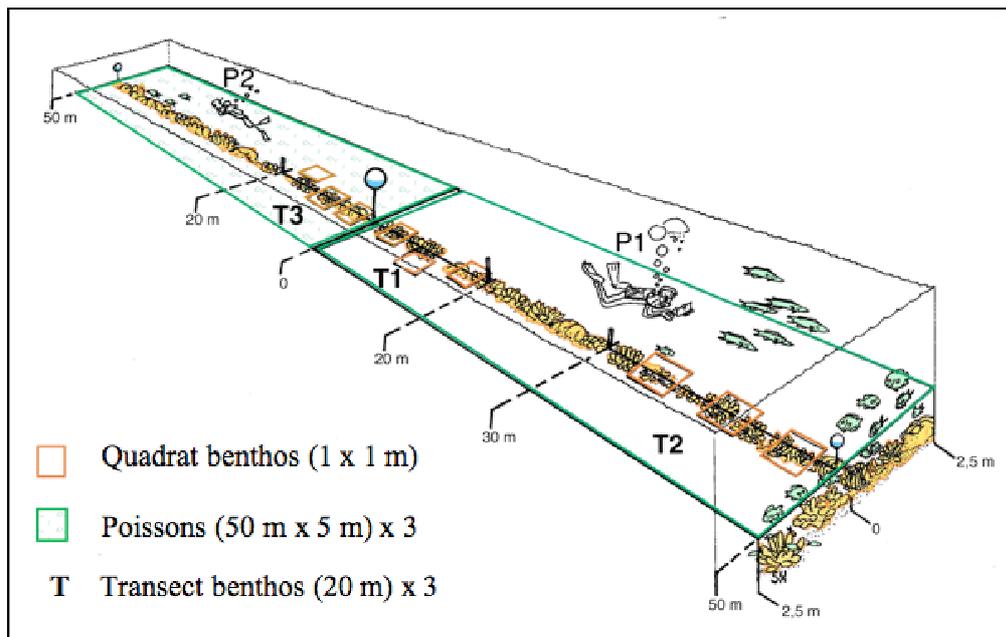


Figure 5 : Protocole d'échantillonnage. T : transect benthos 20 m (T1, T2, T3), P : plongeurs (P1, P2)

Les informations relevées par transect pour les poissons sont :

- le nombre total d'espèces (richesse spécifique)
- le nombre d'individus, total et par espèce
- la taille des individus (longueur à la fourche, évaluée au cm pour les individus < 12 cm, puis tous les 2 cm au delà).

Ces paramètres peuvent être ensuite transformés en biomasse via la relation taille-poids qui suit une équation du type : $W = a L^b$ (W = poids du poisson, L = longueur à la fourche, a = constante, b = coefficient d'allométrie).

Les paramètres « nombre total d'espèces » et « biomasse totale » n'ont pu être calculés que lorsque toutes les espèces ont été prises en compte lors des suivis expert (1998/99 et 2007/08). Entre-temps (2000 à 2006), les comptages réalisés par les écogardes ont suivi des espèces cibles en suivant les recommandations du manuel COI (Conand *et al.*, 1997). Pour les poissons, le manuel recommande le suivi d'espèces facilement identifiables et pouvant apporter des informations sur « l'état de santé » du récif. À La Réunion, les espèces sélectionnées sont relativement communes, ont une valeur patrimoniale élevée, où sont indicatrices de certaines pressions (pollution, surpêche).

Ces espèces appartiennent à 8 familles parmi les plus fréquentes sur les récifs coralliens :

- Serranidae (mérus) : *Epinephelus merra* (macabit), *E. hexagonatus*, *Cephalopolis argus*.
- Lethrinidae (empereurs, bossus) : *Gnathodentex aureolineatus*.
- Chaetodontidae (poissons papillons) : *Chaetodontauriga guttatissimus*, *C. kleinei*, *C. lineatus*, *C. lunula*, *C. madagascariensis*, *C. melannotus*, *C. meyeri*, *C. trifasciatus*, *C. trifascialis*, *C. unimaculatus* et *C. vagabundus*.
- Mullidae (rougets, capucins, surmulets) : *Parupeneus trifasciatus*, *Mulloidichthys flavolineatus*.
- Pomacentridae (poissons demoiselles) : *Chromis viridis*, *Dascyllus aruanus*, *Plectroglyphidodon dickii*, *P. johnstonianus*, *Stegastes nigricans* (suivie à partir de 2000).
- Acanthuridae (poissons chirurgiens, nasons) : *Acanthurus nigrofuscus*, *A. triostegus*, *Ctenochaetus striatus*, *Naso lituratus* et *N. unicornis*.
- Zanclidae (zangle) : *Zanclus canescens*.
- Balistidae (balistes) : *Rhinecanthus aculeatus*.

Au total 30 espèces ont été suivies de 1999/2000 à 2006/07.

Les informations relevées par transect pour le benthos sont :

- la transition entre chaque catégorie benthique
- la longueur totale occupée par chaque catégorie benthique sur le transect

La détermination des taxons se fait au niveau générique voire spécifique pour les coraux et au niveau général pour les autres catégories (gazons algaux, macroalgues, débris, sable,...)

Point zéro poissons

Objectif : mesurer l'effet réserve en fonction des 3 niveaux de protection (Z1, Z2, Z3)

Période de mesure :

Été 2005-06 pour les secteurs St-Leu et La Saline

Été 2007-08 pour les secteurs St-Gilles nord et Etang-Salé

Zone d'étude

La zone d'étude concerne 4 secteurs : St-Leu, La Saline, St-Gilles et Etang-Salé.

- Secteurs de St-Leu et La Saline (2005/06).

Pour le point zéro 2005-06 (Saint-Leu, La Saline), 8 transects de 25 x 5 m ont été effectués sur chaque station. A La Saline, 8 sites ont été échantillonnés : 4 sur le platier (Z1, Z3) et 6 sur la pente externe (Z1, Z2, Z3). A Saint Leu, 12 sites ont été échantillonnés, 6 sur le platier (Z1, Z2, Z3) et 6 sur la pente externe (Z1, Z2, Z3) (*tableau 4*).

Tableau 4 - **Point zéro 2005-2006**

Secteurs	Sites	Platier	Pente externe
St-Gilles/La Saline	Copacabana		Z2
	Villa du Lagon	Z3	
	Sanctuaire Nord	Z1	Z1
	Sanctuaire Sud	Z1	Z1
	Camp Armé		Z2
	Kabanon	Z3	
	Souris-Blanche Nord		Z3
	Souris-Blanche Sud		Z3
St-Leu	Corne	Z2	
	Apollonia		Z2
	Varangue Nord	Z1	Z1
	Varangue Sud	Z1	Z1
	Kiosque	Z3*	Z2
	Cimetière	Z3	Z3
	Marine	Z3	Z3

- Secteurs de St-Gilles Nord et Etang-Salé (2007/08).

Pour le point zéro 2007-08 (Saint-Gilles Nord et Etang-Salé), 4 transects de 50 x 5 m ont été effectués sur chaque station. A Saint-Gilles Nord, 4 stations ont été échantillonnées en Z2 et 6 stations sur Etang-Salé (Z1, Z2, Z3), ces 10 stations étant localisées sur la pente externe. (tableau 5) :

Tableau 5 - **Point zéro 2007-2008**

Secteurs	Sites	Platier	Pente externe
St-Gilles/La Saline	Boucan Canot Nord		Z2
	Boucan Canot Sud		Z2
	Cap La Houssaye Nord		Z2
	Cap La Houssaye Sud		Z2
Etang-Salé	Sanctuaire Nord		Z1
	Sanctuaire Sud		Z1
	Protection Renforcée Nord		Z2
	Protection Renforcée Sud		Z2
	Pointe des Avirons		Z3
	Roche Cadet		Z3

Système d'observation

L'échantillonnage est effectué par observations visuelle en plongée (UVC), en plongée libre pour le platier (à La Réunion, la profondeur max. = 1,5 m) et en scaphandre autonome pour la pente externe. Deux méthodes d'échantillonnage des peuplements ichtyologiques ont été utilisées pour le point zéro : la méthode des transects et celle des parcours aléatoires chronométrés. Seule la méthode des transects sera analysée dans PAMPA.

Les transects sont positionnés parallèlement au rivage. Les individus des espèces de poissons à observer sont dénombrés par une équipe de 2 plongeurs qui parcourent simultanément le transect dans un couloir de 5 m de côté. Les familles de poissons à compter sont réparties entre les deux compteurs et deux passages successifs sur les transects permettent de répertorier toutes les espèces à observer par UVC.

Informations relevées par transect :

- le nombre total d'espèces (richesse spécifique)
- le nombre total d'individus et par espèce
- la taille des individus (longueur à la fourche, évaluée au cm individus < 12 cm, puis à 2 cm près pour individus > 12 cm).

Ces paramètres peuvent être ensuite transformés en biomasse via la relation taille-poids qui suit une équation du type : $W = a L^b$

(W = poids du poisson, L = longueur à la fourche, a = constante, b = coefficient d'allométrie).

*Espèce cible à La Réunion : le mérou *Epinephelus merra**

Objectif : mesurer l'effet réserve sur une espèce cible de la pêche à pied

Période : L'échantillonnage a été effectué en 2007-08 et été 2008-/09

Zone d'étude :

- Les récifs de St-Gilles/La Saline et de St-Leu où 3 niveaux de protection sont échantillonnés (sanctuaire, protection renforcée, réglementation générale).
- Les récifs de l'Etang-Salé et St-Pierre où un seul niveau de protection est échantillonné (réglementation générale).

Les stations sont toutes positionnées sur le platier.

Nombre de stations : 10 transects (20 x 2 m) dans les 3 niveaux de protection.

A Saint-Gilles, les deux sanctuaires Nord et Sud ont été échantillonnés, plus une zone de protection renforcée et une zone de protection générale, ce qui représente 40 transects.

A Saint-Leu, les 3 niveaux de protection ont été échantillonnés, ce qui représente 30 transects.

A l'Etang-Salé et Saint-Pierre, une seule zone de protection (protection générale) a été échantillonnée, ce qui fait 10 transects pour chaque secteur => 20 transects sur les secteurs d'Etang-Salé et Saint-Pierre

Au total, 90 transects ont été effectués sur l'ensemble des secteurs.

Système d'observation : Observations visuelles en plongée (UVC). Les transects sont positionnés parallèlement au rivage. Deux plongeurs sont mobilisés.

Informations relevées par transect :

- Nombre et taille des individus
- Substrat sur lequel le poisson est observé
- Description du substrat par Line Intercept Transect (LIT) sur 20 m.

2.2. Données sur les usages

Les jeux de données utilisés pour les métriques d'usage sont :

- des données 2008-2010 de suivi de la pêche à pied traditionnelle et de la chasse sous-marine (suivi des éco-gardes RNM),
- des données 2010 de pêche embarquée récréative et professionnelle (questionnaire harmonisé PAMPA, en *annexe 5*),
- des données 2010 sur la fréquentation par activité (survol ULM).

Les jeux de données non utilisés sont :

- des données de chasse sous-marine (2000), car peu de données, très fragmentaires,
- des données anciennes de pêche capucins (1999-2002), trop longues à reformater pour les intégrer dans la base de données.

Données 2008-2010 de pêche à pied traditionnelle et de chasse sous-marine

Cadre / objectif du suivi : Suivi des activités de pêche sur la RNM

Nombre de données (enregistrements dans BdD PAMPA) : 366 enregistrements

Période : de mars 2008 à avril 2010

Organisme : Eco-gardes RNM

Echelle spatiale : Zones du référentiel spatial RNMR (une centaine de zones délimitées sur des critères géomorphologiques et réglementaires).

Protocole : Les données de pêche à pied des années 2008 à 2010 proviennent du suivi des activités de pêche mené par les écogardes de la RNMR. Ces activités de pêche "traditionnelle" sont de différents types :

- Pêche du capucin nain (*Mulloidichthys flavolineatus*) à la senne de plage, de février à avril ;
- Pêche du zourite (*Octopus scyanea*) à la main ou au bâton, sur le platier ;
- Pêche à la gaulette ou au moulinet, du bord ou sur le platier ;
- Chasse sous-marine en apnée (apparue plus récemment).

Pendant la période de pêche aux capucins, les échantillonnages sont effectués une fois par semaine, dans la zone de pêche autorisée. Hors de cette période, ils sont plus irréguliers et aléatoires, sur toute l'étendue de la Réserve.

Les éco-gardes ont un protocole de suivi standardisé uniquement pour le suivi de la pêche aux capucins. Cependant, ce protocole est appliqué également lors des contrôles de routine des autres types de pêche. Il consiste à effectuer un aller-retour sur la plage :

- à l'aller, les écogardes comptent les équipes en activité de pêche (évaluation de l'effort de pêche) ;
- au retour, ils échantillonnent les captures par équipe.

Les données recueillies sont donc :

- caractéristiques de l'équipe de pêche : zone, nombre de pêcheurs, engins de pêche, temps de pêche ;
- captures associées : espèces, nombres et biométrie.

Les données pêche à pied des éco-gardes de la RNM ont été remises au format PAMPA pour être intégrées dans la BD.

Données 2010 de pêche embarquée récréative et professionnelle

Cadre / objectif du suivi : Programme PAMPA

Nombre de données (enregistrements dans BdD PAMPA) : 67 enquêtes

Période : juillet à octobre 2010

Organisme : IFREMER

Echelle spatiale : zonage SIH plus découpage sous-zones A,C,E,G,I

Protocole : La récolte de données en 2010 a été limitée à la pêche embarquée de loisir et professionnelle pour les ports débouchant dans le périmètre de la RNMR. L'échantillonnage a vocation à être poursuivi dans le cadre du Système d'Information Halieutique géré par l'Ifremer.

La consultation des pêcheurs a eu lieu sous la forme d'une enquête comportant 2 volets : un volet sur l'activité de pêche et un volet sur la perception de la Réserve. Ces deux volets ont pour but de répondre aux WP3 sur les usages et WP4 sur la gouvernance du programme PAMPA.

Cette enquête s'appuie sur plusieurs référentiels : spatial, temporel, météorologique.

Le référentiel spatial s'appuie ici sur celui du Système d'Information Halieutique qui structure l'espace en trois grandes catégories : le large, la zone côtière hors AMP et l'AMP. Chacune d'elle se subdivise en zones et sous-zones (*tableau 6*). Ce référentiel permet de situer la zone de pêche fréquentée lors de la sortie du jour, et ainsi de préciser s'il y a eu des captures lors de la sortie de pêche et le lieu des captures.

Tableau 6 - Zonage de l'enquête de 2010 sur la pêche embarquée

	Zones	Sous-zones	Remarques
Large	RUSO12		Présence de DCP
Zone côtière	RUSO3	A, C, E, G, I	
	AMP	B, D, F, H, J	Réglementations spécifiques

Les référentiels temporel et météorologique visent à préciser les caractéristiques de la sortie de pêche : jour, type de jour, heures de début et fin de sortie, conditions météo...

Méthodologie de l'enquête :

Les enquêtes sont réalisées sur les ports de Saint-Gilles, Saint-Leu et Etang-salé. Elles sont effectuées au débarquement des pêcheurs, directement à quai. L'enquête dure entre 10 et 30 min, selon le temps et l'intérêt de la personne enquêtée.

Afin d'optimiser le nombre d'enquêtes, les jours de présence au port se situent plutôt en fin de semaine, du mercredi au samedi.

Les enquêtes se déroulent sous forme de questionnaire fermé posé par l'enquêteur pendant que le pêcheur débarque sa pêche ou nettoie son bateau.

L'enquête se déroule en 3 parties :

1. La sortie du jour : ses caractéristiques (zone, durée, météo), le détail des captures.
2. Les habitudes de pêche : engins, nombre de sorties par an, ancienneté, captures annuelles.

Ces deux premières parties permettent d'intéresser et d'impliquer la personne dans l'enquête en l'interrogeant sur un sujet qui la passionne.

3. La perception de la Réserve Marine.

De plus, la fin du questionnaire ouvre une perspective de discussion si la personne enquêtée est intéressée.

Aux mois de juillet et août 2010, pour des raisons de conditions météorologiques, seul le port de Saint-Gilles a été échantillonné. Les mois de septembre à novembre ont été consacrés aux ports de Saint-Leu et Etang-Salé.

67 pêcheurs ont été interrogés (47 à Saint-Gilles, 13 à Saint-Leu et 7 à Etang-Salé). L'accueil des plaisanciers ainsi que des professionnels vis-à-vis de cette enquête a été plutôt bon, les personnes sollicitées prenant en général le temps de répondre aux questions.

Le questionnaire utilisé pour ces enquêtes est le questionnaire harmonisé PAMPA mais dans une version allégée. En effet, compte tenu du contexte local, il est préférable que le questionnaire soit le plus rapide possible. Aucune question spécifique n'a donc été ajoutée, les questions jugées non indispensables ont même été supprimées (*Annexe 5*).

Données 2010 fréquentation par activité

Cadre / objectif du suivi : Suivi de la fréquentation par activités sur la RNM

Nombre de données (enregistrements dans la Base de Données PAMPA) : 48 sorties, 5000 enregistrements

Période : de janvier à juillet 2010

Organisme : RNM

Echelle spatiale : Zones RNM

Protocole : Pour établir un diagnostic de fréquentation à l'échelle de la Réserve, il faut pouvoir contourner les contraintes inhérentes à la configuration linéaire de la RNMR (35 km² étendus sur 44 km de linéaire côtier), et à une urbanisation littorale dense qui induisent une accessibilité fortement variable d'un site à l'autre. Aussi, l'utilisation de moyens aéroportés de type Ultra-Léger-Motorisé s'est rapidement imposée. La présence

à proximité de la Réserve d'une base ULM garantit une acquisition ciblée dans le temps (conditions météo variées) et aisément multipliable. Le plan de vol en ULM est imposé par la configuration base ULM /terrain d'étude. En effet la base aérienne se trouve dans la zone industrielle de Cambaie sur la commune de St-Paul au nord de la Réserve et 9 kilomètres séparent la base de la limite nord de la Réserve naturelle (Cap La Houssaye). Aussi chaque parcours du linéaire de la Réserve impose un trajet retour à la base. Chaque vol s'effectue donc selon un trajet aller-retour. La distance parcourue est de 85 km pour une durée de 50 minutes en moyenne (25 min aller et 25 min retour) dont 6 minutes sont nécessaires pour rallier la zone d'étude depuis la base.

Sur le trajet aller est déployée une méthode de comptage direct. Le survol s'effectue à 300 m d'altitude sur les limites externes de la RNMR à 90 km/h. Toutes les activités localisées dans les zones de pente externe, et sur le platier lorsqu'elles sont bien identifiables, sont reportées sur carte. Il s'agit essentiellement des activités de pêche embarquée, des activités de découverte et de plongée et, lorsque la visibilité le permet, les pêcheurs à pied situés dans les zones de platiers récifaux.

Sur le trajet retour est déployée une méthode de comptage indirect. Le survol s'effectue long du front récifal et à 300 m d'altitude en respect de la réglementation de la Réserve. Tout le linéaire côtier est continuellement photographié de façon oblique ce qui élargit le champ d'observation. Ce choix réside dans la nécessité de couvrir une surface maximale comprenant une partie du platier interne, la dépression d'arrière-récif et la côte.

Stratification temporelle

La répartition temporelle des vols ULM est donnée dans les *tableaux 7 (été) et 8 (hiver)*.

Tableau 7 - Répartition temporelle des 24 vols pour la campagne estivale :

		Matin	Après-midi	Total
Vacances scolaires		4*	4*	8
Hors vacances scolaires	Semaine	4**	4**	8
	Week-end	4	4	8

*dont un jour de weekend **dont 2 le mercredi

Tableau 8 - Répartition temporelle des 23 vols pour la campagne hivernale

		Matin	Après-midi	Total
Vacances scolaires	mai	2	2	9
	juillet	2	3*	
Hors vacances scolaires	Semaine	3**	4***	7
	Week-end	3	4	7

* dont un le week-end **dont un le mercredi ***dont 2 le mercredi

2.3. Données sur la gouvernance

Les données de gouvernance concernent deux types de données :

- les données de perception,
- les données de gestion.

Données de perception

Données 2008 d'enquête auprès des pêcheurs professionnels,

Données 2010 d'enquête sur la pêche embarquée récréative et professionnelle,

Données 2008 sur l'acceptation des AMP (thèse IRD d'Aurélié Thomassin).

Enquêtes auprès des pêcheurs professionnels

Les données ont été collectées courant mai 2008, par le biais d'entretiens semi-directifs auprès des pêcheurs professionnels des trois ports situés au sein du périmètre de la RNMR : Saint-Gilles, Saint-Leu et Etang-Salé. Ces entretiens étaient ensuite retranscrits et chacun d'eux permettait de remplir un questionnaire préalablement défini pour structurer l'information recueillie et en faciliter l'analyse. A défaut d'avoir accès aux effectifs des pêcheurs professionnels par port d'attache, la population de référence a été estimée en concertation avec le Comité Régional des Pêches Maritimes et les représentants des pêcheurs de chacun de ces trois ports. Ces estimations ont ensuite été réévaluées directement sur le terrain, à dire d'acteurs.

Au final, l'estimation de notre population de référence s'est arrêtée sur les chiffres suivants :

- Port de Saint-Gilles : 42 pêcheurs professionnels pratiquant la petite pêche
- Port de Saint-Leu : 16 pêcheurs professionnels pratiquant la petite pêche
- Port de l'Etang-Salé : 15 pêcheurs professionnels pratiquant la petite pêche

50% de la population a été enquêtée soit 37 personnes, dont 21 à Saint-Gilles, 8 à Saint-Leu et 8 à Etang-Salé.

Enquêtes auprès des pêcheurs plaisanciers embarqués

Les enquêtes ont été réalisées aux mois de mai et juin 2009 par le biais d'entretiens semi-directifs auprès des pêcheurs plaisanciers. Face à l'impossibilité d'obtenir l'effectif total de pêcheurs plaisanciers pratiquant au sein de la RNMR, une estimation a été effectuée à dire d'acteurs (chefs de ports ou d'associations) et validée par comptage sur le terrain dans les trois ports inclus dans le périmètre de la réserve. Au final, la population totale de pêcheurs plaisanciers pratiquant dans la RNMR a été estimée à 460 individus (*tableau 9*). 50 individus ont été enquêtés afin de toucher au moins 10% de la population de pêcheurs plaisanciers dans chaque port. Il convient cependant de souligner qu'il existe un nombre important de "bateaux ventouses" (qui ne sortent pas) au port de Saint-Gilles. De plus, les bateaux de plongée et de pêche au gros sont inclus dans l'effectif total. C'est pourquoi, même si le taux d'échantillonnage est plus faible à Saint-Gilles, il reste représentatif.

Tableau 9 - Effectif d'échantillonnage des enquêtes de 2009 auprès des pêcheurs plaisanciers

Port ou abri côtier	Effectif échantillonné	Effectif total	Echantillon
l'Etang-Salé	16	110	15%
St-Leu	14	100	14%
St-Gilles	20	250	8%

Les enquêtes présentées ici comportaient un volet sur les usages (données WP3) très similaire à celui des enquêtes réalisées en 2010. Les données de ce volet n'ont pas été intégrées dans la base de données PAMPA. Seules les données correspondant au volet Perception des enquêtes ont été intégrées (données WP4).

Enquêtes auprès des autres usagers

Cadre / objectif du suivi : Thèse IRD

Nombre de données (enregistrements dans BdD PAMPA) : 99 enregistrements

Période : mai 2008 à juin 2009

Organisme : IRD

Echelle spatiale : Zonage SIH et découpage zones ACEGI

Protocole :

Lors de la mise en place de la RNMR, un état zéro socioéconomique a été réalisé. Il avait pour but de dresser un état des lieux des différents usages de l'aire protégée au moment de sa création, en tenant compte des dimensions sociales, économiques, culturelles et parfois historiques et politiques. Un premier travail d'évaluation socioéconomique a été réalisé (Mirault, 2006). Par la suite, une démarche a été entreprise pour fournir des outils opérationnels pour le suivi de l'acceptation sociale de la RNMR. L'objectif est de savoir qu'elle est la contribution de la RNMR à la satisfaction des enjeux des acteurs qui est, en effet, un gage de succès de l'AMP (Thomassin et David, 2009).

Pour l'ensemble des usagers, la méthode de collecte des données était l'enquête individuelle par questionnaire. En fonction des interlocuteurs, l'enquêteur était parfois amené à conduire son travail sous la forme d'entretiens semi-directifs, donnant ainsi plus de poids au discours, aux opinions et aux perceptions. Quoi qu'il en soit, les informations recueillies étaient ensuite réintroduites dans le questionnaire initial et transcrites dans une base de données exploitable statistiquement. Les protocoles d'enquêtes étaient donc différents selon les catégories d'usagers.

A l'issue de ce dialogue, une batterie d'indicateurs socio-économiques a été proposée.

Sept groupes d'usagers ont été étudiés par le biais de questionnaires semi-directifs : les pêcheurs professionnels, les pêcheurs plaisanciers embarqués, les chasseurs sous-marins, les pratiquants de sports de glisse, les plongeurs + clubs de plongée, les touristes + les opérateurs touristiques et la population réunionnaise.

Les données n'ont pas été traitées avec la plateforme PAMPA car la majorité des enquêtes ont été réalisées avant le démarrage du programme et certaines questions étaient différentes de celles des formulaires standardisés du projet, ce qui ne permettait pas leur traitement par la plateforme R. Cependant un travail de synthèse a été réalisé pour définir des indicateurs à partir de métriques sur la perception par les usagers de la RNMR, de l'état de santé du milieu et des conflits d'usage.

Données de gestion

Elles ont été renseignées par le gestionnaire de la RNMR depuis 2007. Ces données concernent les buts 4, 5, 7 et 8.

Pour le but 4.1 (Efficacité du plan de gestion), l'évaluation sera faite à l'échéance du premier plan de gestion (en 2016). Un effort particulier sera fait pour évaluer le taux de réalisation des actions mais surtout l'efficacité des actions réalisées. Chaque action fera l'objet d'une fiche sur laquelle les indicateurs de performance seront identifiés.

Pour l'organisation et le fonctionnement de la gestion, les données sont récoltées dans le cadre de la gestion comptable et d'une comptabilité analytique du temps passé par chaque agent sur chaque mission. Ce suivi analytique est complété par des fiches de terrain et les plannings de mission des gardes pour renseigner les rubriques du but 4.3 : Contrôle de la réglementation.

L'évolution des budgets de chaque financeur permet d'évaluer la pérennité de la gestion. Dans ce cas, les budgets sont mentionnés depuis la création du parc marin de La Réunion en 1998, préfigurateur du gestionnaire de la RNMR.

Un travail similaire a été réalisé pour les buts 7 (Education, sensibilisation) et 8 (Renforcer la connaissance de l'environnement marin).

3. Métriques étudiées

3.1. Métriques écologiques (ressources et biodiversité)

Ces métriques (tableau 10) sont principalement utilisées pour l'évaluation de l'atteinte des buts 1 et 2 :

- 1. Exploitation durable des ressources
- 2. Conservation de la biodiversité

Les jeux de données utilisés pour le but 1 sont ceux mis en place spécifiquement pour évaluer l'effet réserve (point zéro de la RNMR, suivi du macabiti *Epinephelus merra*). Pour les poissons, les données de parcours aléatoires récoltées pendant le point zéro n'ont pas été utilisées pour ce but 2 car il aurait fallu développer une plateforme spécifique de calcul.

Pour le but 2, les données utilisées sont celles du GCRMN (poissons et benthos). Seules les métriques en relation avec la densité ont été retenues. Celles en relation avec taille et biomasse ont été prises en compte pour le but 1 "préservation des ressources" (taille et biomasse en relation directe avec la pêche, ce qui n'est pas le cas pour la biodiversité).

Tableau 10 - Liste des métriques sur les ressources

Thème	Libellé de la métrique	Jeu de données	Retenue ou pas et pourquoi	Remarques
Conservation de la biodiversité	Nombre total d'espèces	GCRMN	Retenue	Bon indicateur de biodiversité Pris en compte dans le GCRMN
	Biomasse totale		Retenue	Bon indicateur de biodiversité Pris en compte dans le GCRMN
	Densité de <i>Chaetodon trifasciatus</i>		Retenue Espèce corallivore stricte	
	Biomasse de <i>Chaetodon trifasciatus</i>		Non retenue, espèce de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	

Conservation de la biodiversité (suite)	Taille moyenne de <i>Chaetodon trifasciatus</i>	GCRMN (suite)	Non retenue, sp de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	
	Densité de <i>Plectroglyphodon dickii</i>		Retenue Espèce associée aux coraux branchus vivants	
	Biomasse de <i>Plectroglyphodon dickii</i>		Non retenue, sp de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	
	Taille moyenne de <i>Plectroglyphodon dickii</i>		Non retenue, sp de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	
	Densité de <i>Stegastes nigricans</i>		Retenue Espèce omnivore, associée aux gazons algaux	
	Biomasse de <i>Stegastes nigricans</i>		Non retenue, sp de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	
	Taille moyenne de <i>Stegastes nigricans</i>		Non retenue, sp de petite taille, peu de différences de taille entre individus adultes	

Conservation de la biodiversité (suite)	Densité de <i>Epinephelus merra</i> + <i>hexagonatus</i> (sp)	GCRMN (suite)	Retenue	<i>E. merra</i> et <i>E. hexagonatus</i> sont regroupées car ils ont des phénotypes très proches (morpho)
	Biomasse de <i>Epinephelus merra</i> + <i>hexagonatus</i> (sp)		Non retenue	
	Taille moyenne de <i>Epinephelus merra</i> + <i>hexagonatus</i> (sp)		Non retenue	
	Densité de <i>Acanthurus nigrofuscus</i>		Retenue	
	Biomasse de <i>Acanthurus nigrofuscus</i>		Non retenue	
	Taille moyenne de <i>Acanthurus nigrofuscus</i>		Non retenue	
	Densité de <i>Ctenochaetus striatus</i>		Retenue	
	Biomasse de <i>Ctenochaetus striatus</i>		Non retenue	
	Taille moyenne de <i>Ctenochaetus striatus</i>		Non retenue	
	Densité de l'association <i>A. nigrofuscus</i> + <i>C. striatus</i>		Retenue	Regroupement <i>A. nigrofuscus</i> et <i>C. striatus</i> car espèces proches (morpho. + fonction)

Conservation de la biodiversité (fin)	Biomasse de l'association <i>A. nigrofuscus</i> + <i>C. striatus</i>	GCRMN (fin)	Non retenue	
	Taille moyenne de l'association <i>A. nigrofuscus</i> + <i>C. striatus</i>		Non retenue	
	% recouvrement <i>Acropora</i> branchus		Retenue	
	% recouvrement Turfs algaux /assemblages algaux		Retenue	
	% recouvrement <i>Acropora</i> spp		Retenue	
	% recouvrement Autres coraux poolés NACR		Retenue	
	Nombre de colonies d' <i>Acropores</i>		Retenue	
	Nombre de colonies d'autres espèces coralliennes poolées		Retenue	
	Diversité taxonomique (delta*)		Retenue	
	% recouvrement <i>Acropora muricata</i>		Retenue	
	% recouvrement <i>Acropora abrotanoides</i>		Retenue	
	% recouvrement <i>Montipora circumvallata</i>		Retenue	
	% recouvrement <i>Astreopora myriophthalma</i>		Retenue	

Préservation des ressources halieutiques	Densité de <i>Epinephelus merra</i>	Point zéro	Retenue	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de <i>Epinephelus merra</i> (sp)		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Epinephelus merra</i> (sp)		Retenue	
	Densité de <i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		Retenue	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de <i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Mulloidichthys flavolineatus</i>		Non retenue, peu différence de taille (juvéniles qui colonisent le récif ont une grande taille, => peu de différence taille entre individus sur le platier)	
	Densité de <i>Epinephelus hexagonatus</i>		Retenue	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de <i>Epinephelus hexagonatus</i>		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Epinephelus hexagonatus</i>		Retenue	
	Densité de <i>Lutjanus kasmira</i>		Retenue	À relier avec WP3 et WP4
	Espèce pêchée à la palangrotte			

Préservation des ressources halieutiques (suite)	Biomasse de <i>Lutjanus kasmira</i>	Point zéro (suite)	Retenue	
	Taille moyenne de <i>Lutjanus kasmira</i>		Retenue	
	Densité de <i>Epinephelus oceanicus</i>		Retenue Espèce pêchée à la palangrotte	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de <i>Epinephelus oceanicus</i>		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Epinephelus oceanicus</i>		Retenue	
	Densité de <i>Naso unicornis</i>		Retenue Cible chasse sous-marine	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de <i>Naso unicornis</i>		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Naso unicornis</i>		Retenue	
	Densité de <i>Gnathodentex aureolineatus</i>		Retenue Espèce pêchée à la palangrotte	
	Biomasse de <i>Gnathodentex aureolineatus</i>		Retenue	
	Taille moyenne de <i>Gnathodentex aureolineatus</i>		Retenue	
	Densité de Acanthuridae		Retenue Cible pêche sous-marine	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de Acanthuridae		Retenue	
	Taille moyenne de Acanthuridae		Retenue	

Préservation des ressources halieutiques (fin)	Densité de Scaridae	Point zéro (fin)	Retenue Cible pêche sous-marine	À relier avec WP3 et WP4
	Biomasse de Scaridae		Retenue	
	Taille moyenne de Scaridae		Retenue	
	Densité de Mérus		Retenue Cible pêche sous-marine, gaulette, moulinet	Mérus regroupent les Serranidae sans les Anthias
	Biomasse de Mérus		Retenue	
	Taille moyenne de Mérus		Retenue	

3.2. Métriques sur les usages

Les métriques étudiées (*tableau 11*) peuvent être classées en 3 groupes :

- fréquentation (tous usages)
- captures et captures par unité d'effort (CPUE) pour les activités de pêche
- tailles (longueur ou poids) des poissons capturés

Tableau 11 - Liste des métriques sur les usages

Thème	Libellé de la métrique	Jeu de données	Retenue ou pas et pourquoi	Remarques
Fréquentation	Nombre de bateaux par activité par zone (zonage RNMR)	Données 2010 ULM	Non retenue, nombre absolu jugé non pertinent	Donne une idée de l'importance de l'activité dans la RNMR
	Nombre de bateaux par activité par zone PAMPA		Non retenue, zonage trop large	
	Nombre de personnes par activité par zone (zonage RNMR)		Non retenue, nombre absolu jugé non pertinent	
	Nombre de personnes par activité par zone PAMPA		Non retenue, zonage trop large	
	Nombre de personnes par activités au niveau temporel		Non retenue	
	Nombre de bateaux, etc. par activité sur l'AMP totale		Retenue	
	Nombre de personnes par activité pour l'AMP totale		Retenue	

Fréquentation (fin)	Densité d'unités par activité par zone	Données 2010 ULM (fin)	Retenue	Pour les 5 zones les plus denses. (pour la plongée : densité par corps mort)
	Densité de personnes par activité, par zone		Retenue	Pour les 5 zones les plus denses,
Capture	Par zone, en nombre, toutes espèces confondues	Données 2010 pêche embarquée + Données 2008-2010 pêche à pied	Non retenues, captures jugées non pertinentes (échantillonnage seulement) ou nécessitant des données non disponibles	Nécessite une estimation de l'effort de pêche global/zone et de la CPUE moyenne par zone
	Par zone, en poids			
	Par zone PAMPA, en nombre			
	Par zone PAMPA, en poids			
	Par famille, par zone, en nombre			
	Par famille, par zone, en poids			
	Par famille, par zone PAMPA, en nombre			

Capture (fin)	Par famille, par zone PAMPA, en poids	Données 2010 pêche embarquée + Données 2008-2010 pêche à pied (suite)	Non retenues, captures jugées non pertinentes (échantillon- nage seulement) ou nécessitant des données non disponibles	
	Par espèce, par zone, en nombre			
	Par espèce, par zone, en poids			
	Par espèce, par zone PAMPA, en nombre			
	Par espèce, par zone PAMPA, en poids			
	Poids moyen par espèce, par technique de pêche par zone		Retenue	Etude par technique de pêche jugée plus pertinente
	Fréquence des 5 espèces les plus capturées, par technique de pêche		Retenue	Etude par technique de pêche jugée plus pertinente
	Senne de plage : sélectivité		Retenue	
CPUE	Par engin, en nombre		Non retenue	
	Par engin, en poids		Non retenue	
	Par famille, par zone RMNR, en nombre		Non retenue	
	Par famille, par zone RMNR, en poids		Non retenue	
	Par famille, par zone PAMPA, en nombre		Non retenue	

	Par famille, par zone PAMPA, en poids		Non retenue	
	Par espèce, par zone RMNR, en nombre		Non retenue	
	Par espèce, par zone RMNR, en poids		Non retenue	
	Par espèce, par zone PAMPA, en nombre		Non retenue	
	Par espèce, par zone PAMPA, en poids		Non retenue	
	Par technique de pêche, par espèce, par zone PAMPA		Retenue	Etude par technique de pêche jugée plus pertinente, chaque technique ciblant des espèces assez différentes
Taille	Taille par espèce et par zonage PAMPA	Données 2010 pêche embarquée + Données 2008-2010 pêche à pied (fin)	Retenue	Une baisse de taille des captures peut être signe de surpêche

3.3. Métriques de gouvernance

Les métriques de gouvernance (*tableau 12*) concernent des métriques :

- de gestion,
- d'opinion (acceptabilité)

Tableau 12 - Liste des métriques de gouvernance

Thème	Libellé de la métrique	Jeu de données	Retenue ou pas et pourquoi	Remarques
Gestion de l'AMP	% du temps de travail des agents consacré à la mise en œuvre et au contrôle de la réglementation	Gestion administrative et technique du GIP-RNMR + comptabilité analytique + suivi du comité consultatif	Retenue	
	Nombre de sorties de surveillance conjointes (inter-services) rapporté au nombre total des sorties de surveillance		Retenue	
	Nombre de sorties de nuit de surveillance conjointes (inter-services) rapporté au nombre total des sorties de surveillance		Retenue	
	Nombre d'infractions ayant donné lieu à poursuites effectives rapporté au nombre total des infractions constatées		Retenue	

Gestion de l'AMP (suite)	% sensibilisation-information dans le temps de travail des agents de l'AMP	Gestion administrative et technique de l'APMR et du GIP-RNMR + comptabilité analytique + suivi du comité consultatif (suite)	Retenue	
	% de la sensibilisation-information dans le budget de l'AMP		Retenue	
	% du temps de suivi du milieu et de son état de santé dans le temps de travail des agents de l'AMP		Retenue	
	% du temps de suivi du milieu et de son état de santé dans le budget de l'AMP		Retenue	
	% des financements majeurs dans le budget de l'AMP		Retenue	
	Représentativité des catégories d'acteurs		Retenue	
	Représentativité des acteurs dans le comité de gestion (réunions)		Retenue	
	Représentativité des acteurs dans le comité de gestion (effectif)		Retenue	

Gestion de l'AMP (fin)	Consentement des pêcheurs traditionnels à remplir correctement leurs carnets de pêche	Gestion administrative et technique de l'APMR et du GIP-RNMR + comptabilité analytique + suivi du comité consultatif (fin)	Non retenue	revoir la métrique : % de refus à répondre ou autre métrique de "bonne volonté"
	Consentement des pêcheurs de loisir à renseigner les gestionnaires de l'AMP sur leurs prises et leur effort		Non retenue	revoir la métrique : % de refus à répondre ou autre métrique de "bonne volonté"
Opinion	Connaissance de l'AMP	Enquêtes plongée sous-marine, 2007, Enquêtes pêche plaisancière 2008 Données pêche sous marine 2009, Données pêche embarquée 2010,	Retenue	
	Avis sur la suffisance d'information		Retenue	
	Avis sur la pertinence de la réglementation		Retenue	
	Avis sur le respect de la réglementation		Retenue	
	Avis sur l'association au processus de décision		Non retenue	RNM déjà créée, plus d'actualité
	Avis sur l'effet de l'AMP sur l'écosystème		Retenue	
	Avis sur l'effet de l'AMP sur l'économie locale		Non retenue	Question trop vague ; difficile à comprendre
	Avis sur l'effet de l'AMP sur l'activité de pêche		Retenue	

4. Résultats

Les résultats détaillés sont donnés en annexe : n°2 (Ressources), n°3 (Usages) et n°4 (Gouvernance).

Pour construire le tableau de bord du site de La Réunion, les métriques concernant les ressources et la biodiversité sélectionnées ont été retenues en fonction de leur capacité présumée à rendre compte de l'efficacité de la protection sur les peuplements de poissons. La création de la RNMR étant récente (4 ans), l'évolution dans le temps (matérialisée par la pente sur les graphiques temporels) et l'amplitude de la différence entre la zone protégée et l'extérieur n'ont pas pu être calculées. Ce travail devra être réalisé lors des futurs points d'évaluation.

Contrairement à des sites anciens bénéficiant de séries temporelles longues, à La Réunion, les jeux de données sont insuffisants pour la plupart des métriques, ou parfois inadaptés. Dans certains cas des métriques ont été retenues en référence à des expériences acquises dans d'autres sites de durée de vie plus longue. C'est notamment le cas pour des espèces dont on sait ailleurs par expérience qu'elles bénéficient de l'effet réserve, même si elles sont actuellement peu ou pas observées à La Réunion. Dans ce cas, ce sont des métriques "fréquence d'occurrence" ou "présence/absence" qui ont été retenues (cas notamment des espèces emblématiques - *tableau 10*).

Pour les indicateurs d'usage, l'absence de répliquats temporels et le manque d'information sur l'impact des activités sur le milieu, donne souvent un code couleur gris (diagnostic incomplet - voir *tableau 3 p.14*). Il faudra prendre en compte les suivis ultérieurs pour mettre en place une grille de lecture.

Les remarques pour l'aide à la gestion, les moyens d'observation à privilégier et les recommandations pour le futur sont résumées par but de gestion ci-après.

4.1. BUT 1 : Exploitation durable des ressources

Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles

Les espèces retenues pour ce but sont des espèces cibles de chaque technique de pêche. Une stratification a été faite entre les espèces capturées à partir d'une embarcation et les espèces capturées à pied où en pêche sous-marine. Les espèces retenues sont des espèces majoritaires dans les captures et facilement reconnaissables. Le choix s'est porté sur des espèces qui ont une répartition en lien avec l'habitat. Les espèces herbivores ont été exclues car l'évolution de leur abondance peut-être liée aux activités halieutiques mais aussi aux phénomènes de développements algaux. De même, les espèces grégaires ont été souvent écartées des comptages visuels car leur comportement en bancs peut fausser les estimations et rend difficile toute interprétation en lien avec une exploitation.

De manière générale l'état initial des peuplements d'espèces d'intérêt halieutique dans la RNMR est catastrophique. Certaines espèces abondantes dans les récifs coralliens sont très rarement observées et les espèces de haut niveau trophique sont quasiment absentes. C'est pourquoi les métriques basées sur l'occurrence d'observation ont été privilégiées dans un premier temps. Dans un deuxième temps, si la performance de l'AMP permet une reconstitution des ressources, des métriques basées sur l'abondance et sur la biomasse seront utilisées.

Les Captures par Unité d'Effort des activités de pêche ont été exprimées en poids. Les métriques par espèce ont été privilégiées. Cependant, il est difficile de prévoir quelles seront les espèces qui réagiront le mieux à l'effet réserve. C'est pourquoi des métriques globales (CPUE en poids toutes espèces confondues) ont quand même été retenues car elles pourront servir d'indicateur même si les espèces suivies individuellement ne réagissent pas ou peu à l'effet réserve.

Certaines espèces exploitées ne font l'objet d'aucun suivi dans le milieu (crustacés et mollusques). La mise en place d'un réseau d'observateurs en plongée devrait aider à combler les lacunes sur ces espèces.

Les métriques complémentaires qui ne portent pas sur les espèces exploitées mais sur les activités ou les opérations de pêche, les pêcheurs, les bateaux de pêche, les engins, sont issues des enquêtes de fréquentation et des enquêtes de pêche. Ces métriques s'avèreront indispensables dans le temps pour suivre l'évolution des populations d'usagers, et la pression qu'elles exercent sur les populations d'espèces-cibles.

Efficacité de la surveillance et de la réglementation.

Quelques métriques d'opinion viennent utilement évaluer la perception que les pêcheurs et les autres usagers ont de l'effet de l'AMP sur leur activité, d'une part, et de leur association au processus de décision pour pouvoir optimiser la gestion, d'autre part.

Au total 42 métriques ont été sélectionnées pour cet objectif au caractère prioritaire qu'est l'exploitation durable des ressources. Sur ces 42 métriques, 6, bien que pertinentes, n'ont pas été calculées faute de temps, mais pourront l'être à l'avenir. Le nombre de métriques est important, mais celles-ci sont collectés ensemble lors de comptages visuels et d'enquêtes sur les captures ou de fréquentation.

Le nombre de métriques peut apparaître élevé mais se justifie par la diversité des informations nécessaires à une bonne gestion de l'exploitation des ressources halieutiques. L'activité de pêche est un subtil équilibre entre préservation et exploitation. Les métriques de ressources (densités/CPUE), d'usages (densité des pratiquants) et de gouvernance (effort de surveillance/perception) sont fortement liées.

D'autre part, l'échelle de gestion des ressources dépasse celle de l'AMP. Peut-on en effet considérer qu'une situation dans laquelle les indicateurs de ressources augmentent dans l'AMP et régressent ou stagnent en dehors de l'AMP est favorable à une gestion durable des ressources ? Cette différence d'échelle est un frein majeur à la mise en évidence de la performance de l'AMP sur ce but 1.

4.2. BUT 2 : Conservation de la biodiversité

Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème

Les métriques sélectionnées pour rendre compte de la conservation de la biodiversité sont des métriques d'ordre général portant sur l'ensemble des espèces (diversité et biomasse) et sur des espèces caractéristiques de l'écosystème récifal. Des espèces bio-indicatrices ont aussi été retenues. Des travaux précédents ont mis en évidence des liens forts entre la présence de certaines espèces de poissons et la composition des peuplements benthiques.

Ces métriques ont été retenues dans les différents objectifs du but 2. En effet, dans les récifs coralliens, constitués d'espèces remarquables, forment des peuplements mais aussi des habitats particuliers.

La relation entre usages et biodiversité a été traitée dans le but 2.4 sur le maintien d'un ensemble représentatif d'habitats (état et étendue).

Sur les 5 métriques retenues, 3 sont dans le rouge et une dans l'orange ce qui montre un état de conservation particulièrement alarmant. On observe une dégradation des indicateurs au cours des 10 dernières années. Il y a donc une action forte à mener dans ce domaine qui concerne aussi bien les activités dans la RNMR qu'en dehors (impact du bassin versant).

Maintien des fonctions de l'écosystème

Les indicateurs retenus concernent essentiellement la structuration des peuplements de poissons et la répartition des différents régimes trophiques au sein de ces peuplements. L'interprétation est difficile pour les proportions des différentes catégories trophiques en l'absence de données sur les peuplements de référence.

En revanche, la diminution des densités d'espèces inféodées aux coraux, et l'augmentation des densités des espèces favorisées par les développements algaux, résultant eux-mêmes d'un enrichissement du milieu en sels nutritifs, montrent une dégradation du fonctionnement de l'écosystème.

Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques

Cinq métriques permettent d'évaluer la conservation des espèces et habitats emblématiques. Pour les coraux et les poissons, les données sont acquises par UVC. Pour les mammifères marins et les tortues, les suivis n'ont pas été intégrés dans PAMPA mais des suivis sont réalisés par des structures partenaires.

Les recouvrements en coraux *Acropora* de forme branchue diminuent depuis 10 ans.

Le Napoléon (*Cheilinus undulatus*) dont la présence à La Réunion a souvent été remise en cause a fait l'objet d'observations récentes, ce qui incite à l'inclure dans les indicateurs de ce but 2.

La Réunion comporte peu d'espèces endémiques en milieu marin et ce sont des espèces difficilement observables. Des suivis particuliers devront être mis en place pour évaluer l'évolution de ces populations.

Une attention particulière devra être accordée aux sélaciens. Espèces clés de l'écosystème corallien mais quelques fois antagonistes des activités nautiques, les requins et raies devront faire l'objet d'un suivi particulier.

Le suivi des tortues marines montre que depuis 10 ans le nombre de tortues observées augmente, ce qui illustre l'efficacité des mesures de protection spécifiques à ces espèces.

Des ajustements devront être faits sur les méthodes d'observation des mammifères marins pour qu'elles puissent servir à l'estimation d'abondance, dans et hors RNMR.

Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats (état et étendue)

La situation des indicateurs d'état est préoccupante avec une forte progression des algues au détriment des coraux. Cependant, ces développements algaux sont des phénomènes polyfactoriels et la mise en relation de cette situation avec des indicateurs de pression (densité des usages) est encore difficile pour le moment, faute d'un réseau de suivi. Des études en cours (traceurs isotopiques des nutriments et identification de sources de pollutions ponctuelles) devraient permettre de discriminer les principaux apports de sels nutritifs au lagon.

Pour les facteurs internes à la RNMR, les effets de la fréquentation sur le milieu n'ont pas encore été évalués. Il est donc impossible de définir un seuil au-delà duquel le gestionnaire devrait intervenir. Les mesures d'impact des activités doivent être donc traitées en priorité pour définir des seuils au-delà desquels des mesures de gestion seront prises.

Le nombre des indicateurs d'usages n'est pas figé : il pourra évoluer en fonction des activités qui s'exerceront.

4.3. BUT 3 : Maintien et développement d'usages durables

Contribuer à la durabilité des usages.

Les premières études de fréquentation à l'échelle de la RNMR ont été menées en ULM dans le cadre de PAMPA avec un financement de l'Agence des Aires Marines protégées. Ce suivi a mis en évidence les zones à enjeu par activité, aussi bien pour les activités pratiquées en pente externe que pour les activités pratiquées sur les platiers. Ce suivi doit être poursuivi et complété pour améliorer l'information.

Pour la plongée, la fréquentation a été estimée par le nombre de bateaux par dispositif de mouillage, ce qui n'est pas un indicateur très précis. Une étude de fréquentation sera menée avec les clubs de plongée pour estimer le nombre moyen de plongeurs par dispositif de mouillage.

De même, une étude de fréquentation réalisée à pied a permis de compléter les observations en ULM, pour des sites sous couvert végétal (impossibles en ULM).

Parallèlement, un important travail d'enquête a été mené par l'Ifremer et l'IRD sur la perception des usagers. Ce travail a été analysé dans le but 6 mais l'acceptation de l'AMP est aussi un facteur de durabilité des usages.

Pour les points de suivi ultérieurs, il est possible de coupler l'étude de la fréquentation et des perceptions à l'instar des enquêtes menées en Nouvelle-Calédonie et sur la côte Bleue (économie de moyens).

Contribuer au maintien d'usages à valeur patrimoniale

Une attention particulière a été portée aux activités de pêche à pied traditionnelles. Elles constituent un fort enjeu social et écologique pour la RNMR. Une première étude des perceptions des pêcheurs traditionnels a été réalisée et a abouti à une typologie d'un groupe d'acteurs aux logiques et objectifs très différents : pêcheurs de subsistance, pêcheurs traditionnels purs, pêcheurs de loisirs. Cette typologie permet d'envisager une réponse du gestionnaire adaptée aux principaux groupes. Ce travail original ouvre une réelle perspective pour concilier usage à valeur patrimoniale et conservation du récif.

Contribuer à un développement territorial équilibré et équitable

Cinq métriques illustrent ce but. Les conflits d'usages sont pour l'instant peu importants. Les autres indicateurs sur la représentation des acteurs ont été traités dans le but 6 et montrent que la RNMR est bien impliquée dans les prises de décision sur l'aménagement du territoire.

4.4. BUT 4 : Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion

Efficacité du plan de gestion

L'efficacité du plan de gestion est évaluée à travers 3 métriques estimant des proportions d'actions engagées par le gestionnaire en fonction de son plan de gestion. Cependant, le premier plan de gestion de la RNMR étant en cours de rédaction, ces métriques n'ont pas pu être évaluées. Ce suivi devra être mis en place.

Organisation, fonctionnement de la gestion

Ce but est évalué à l'aide de 6 métriques. Deux ont un code couleur vert, en raison d'une collaboration antérieure des collectivités locales dans une association qui a œuvré pendant 10 ans dans la préservation des récifs coralliens. Cependant les moyens pour certaines missions sont encore limités et devront être réévalués, ce qui explique le code couleur jaune des autres indicateurs.

Contrôle de la réglementation

Sur 7 métriques 4 ont un code couleur vert. Cette mission est particulièrement importante car la RNMR est un espace réglementé. Le contrôle a pu être mis en place rapidement après la création de la RNMR grâce à une formation préalable de certains agents. Ainsi le contrôle a été exercé dès 2007. La collaboration avec les autres forces de police est positive. L'équipe doit être cependant étoffée car le nombre d'agents est limité au regard de la surface à surveiller et des difficultés d'accès.

Pérennité de la gestion

La pérennité de la gestion est évaluée grâce à 5 métriques. La pérennité des financements semble assurée par le statut du gestionnaire (Groupement d'Intérêt public) et l'implication des principaux financeurs.

4.5. BUT 5 : Participation et représentation des acteurs

Favoriser l'implication des acteurs dans les activités de l'AMP

S'assurer de la consultation des acteurs concernés

Associer les acteurs locaux à la gestion de l'AMP

Favoriser la prise en considération de l'AMP dans les politiques d'aménagement local

Les suivis menés par la RNMR ont un niveau d'expertise élevé qui ne permet pas de les confier à des acteurs extérieurs. Cependant des démarches sont actuellement entreprises pour développer des suivis participatifs dans le cadre de Reef-Check.

Les indicateurs reprennent les taux de participation des acteurs aux réunions de concertation pour la rédaction du plan de gestion. Cette rédaction a été organisée autour de 5 ateliers thématiques.

En fonctionnement courant, il faudra prendre en compte la participation des acteurs aux réunions du Comité Consultatif et aux commissions techniques qui en dépendent.

La consultation des acteurs peut-être suivie dans le tableau de bord par 3 métriques faciles à renseigner, annuellement basées sur le nombre de réunions et de participants à ces réunions. La participation à ces réunions pourrait être meilleure (code couleur jaune), mais le taux de participation est extrêmement variable selon les réunions et leurs enjeux.

L'association préexistante à la RNMR a participé avec les décideurs locaux, à deux projets sur la GIZC (Gestion Intégrée de la Zone Côtière). Ces deux projets ont facilité la prise en considération de l'AMP dans les politiques d'aménagement local.

4.6. BUT 6 : Acceptation de l'AMP

Susciter l'adhésion des populations à l'AMP

Les questions posées aux acteurs ne sont pas issues d'un formulaire standardisé utilisé pour tous les acteurs. La perception est plutôt bonne sur le rôle de l'AMP et son impact. Seule exception, les chasseurs sous-marins qui ont une vision négative de l'AMP qui peut s'expliquer par les tensions pendant le processus de mise en place de l'AMP et le zonage de la RNMR. Cette population sensible est à suivre dans le temps pour voir si la réglementation est mieux acceptée. Les chasseurs perçoivent la mer comme un espace de liberté. La restriction de la pratique de la chasse sous-marine dans certaines zones a favorisé le départ de pratiquants vers d'autres territoires considérés comme plus adaptés à la pratique de leur activité (Madagascar, Mayotte, Nouvelle-Calédonie).

D'autres indicateurs pourront être proposés dans le futur (voir annexes)

Anticiper et réduire les conflits entre usagers

Les conflits, puisqu'ils existent, peuvent être utiles à une autre forme d'évaluation de l'acceptation de l'AMP, sous la forme de 3 métriques sélectionnées. Seuls les chasseurs sous-marins sont en conflit avec la plupart des autres acteurs. Cette perception est à relier

probablement à la mauvaise acceptation de la RNMR par les chasseurs sous-marins qui se sentent rejetés.

4.7. BUT 7 : Education, sensibilisation

Premier métier de l'association ayant précédé la RNMR, la sensibilisation reste une action principale du gestionnaire. Le renforcement de l'équipe permet d'accentuer cette action de fond. Cependant la grille de lecture est difficile à établir au départ car on ne peut pas savoir à partir de quel niveau de sensibilisation, l'action peut être considérée comme suffisante.

C'est une action qui doit s'inscrire dans le long terme pour favoriser l'appropriation de la RNMR par la population locale et lui faire acquérir un statut de patrimoine. Et ce sera plutôt à l'aide des indicateurs de perception (connaissance) qu'on jugera si les actions ont produit des résultats.

4.8. BUT 8 : Renforcer la connaissance de l'environnement marin

Les récifs coralliens de La Réunion font l'objet d'une attention permanente des scientifiques. La création de l'AMP n'a pas suscité un engouement de recherche particulier mais les partenariats antérieurs se sont poursuivis et la collaboration reste fructueuse. De plus, le personnel de la RNMR reste fortement impliqué dans ces actions, soit en participant à certaines expertises, soit en apportant un soutien logistique et technique aux scientifiques.

5. Analyse des métriques

5.1. Exploitation durable des ressources halieutiques

But	1. Exploitation durable des ressources halieutiques
Objectif de gestion	1.1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles
Type de métriques	WP2, WP3

Exploitation durable des ressources halieutiques du platier récifal

Nom de la métrique : Densité de *Epinephelus merra*

Apport à l'objectif : L'espèce est l'espèce cible de la pêche à pied à la gaulette sur les platiers. Ecologiquement, elle est inféodée aux zones de platiers à l'exception de rares individus observés en pente externe. En 2009, elle représente, en nombre, 39% des captures de la pêche à pied. L'hypothèse est que l'évolution des densités observées par UVC dépend de l'effort de pêche développé (cf WP3). L'indicateur doit permettre d'adapter l'effort de pêche en fonction de l'évolution des densités et en comparant cette évolution entre les zones pêchées et les zones non pêchées.

Nom de la métrique : Biomasse de *Epinephelus merra*

Apport à l'objectif : La baisse des biomasses est un clignotant classique et majeur de la gestion des pêches car elle est due en général à une baisse des stocks

Nom de la métrique : Taille moyenne de *Epinephelus merra*

Apport à l'objectif : l'arrêt de la pêche dans certaines zones doit permettre de recouvrer une structure de taille moins déséquilibrée et donc avec un rééquilibrage du sex-ratio, l'espèce étant hermaphrodite protogyne.

Nom de la métrique : Densité de *Mulloidichthys flavolineatus*

Apport à l'objectif : Espèce cible de la pêche au filet sur les platiers au stade juvénile et de la pêche à la ligne au stade adulte. La densité observée par UVC peut servir à connaître l'évolution de la ressource au cours du temps et sa restauration dans les zones non pêchées.

Nom de la métrique : CPUE par technique de pêche, par espèce-cible, par niveau de protection.

Apport à l'objectif : La baisse des rendements est un clignotant classique et majeur de la gestion des pêches car elle est due en général à une baisse des stocks.

Nom de la métrique : Poids moyen par technique de pêche, par espèce cible par niveau de protection

Apport à l'objectif : La baisse de taille individuelle (en poids ou en longueur) des animaux pêchés est un clignotant classique et majeur de la gestion des pêches car elle résulte d'une baisse des stocks de géniteurs et conduit à l'augmentation des captures de juvéniles immatures.

Nom de la métrique : Fréquence des 5 espèces les plus capturées

Apport à l'objectif : La composition moyenne des captures peut mettre en évidence la régression de certaines espèces, dont la cause peut-être naturelle et momentanée (mauvais recrutement naturel) mais peut justifier des mesures de protection spécifiques. Inversement la réapparition de certaines espèces dans les captures peut être un indicateur de l'effet réserve.

En milieu corallien, le nombre d'espèces capturées est important. La métrique est limitée aux 5 espèces les plus abondantes (en nombre) par technique de pêche (ou engin) par souci de clarté et de simplification.

Nom de la métrique : Sélectivité de la senne de plage

Apport à l'objectif : La senne de plage est autorisée pour la pêche au capucin nain, de février à avril, mais des juvéniles de diverses espèces accessoires sont capturés avec le capucin.

Si un faible pourcentage peut être toléré, car inévitable, il convient de veiller à ce qu'il n'atteigne pas un taux trop élevé (qui reste à définir) et qui justifierait une modification de la réglementation de cette pêche. Certaines années, les larves autres que celles de l'espèce cible peuvent représenter 20% des captures.

5.2. Conservation de la biodiversité

But	2. Conservation de la biodiversité
Objectifs détaillés (de gestion)	2.1. Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatifs de l'écosystème 2.2. Maintien des fonctions de l'écosystème 2.3. Conservation des espèces et habitats emblématiques menacés localement, ou sous statut spécial ou endémiques 2.4. Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats
Types de métriques	WP2, WP3

Les métriques affichées ici concernent autant l'**attractivité économique et récréative (WP3)** et la **gestion des conflits (WP4)** que la seule la **protection des habitats (WP2)**. On retrouve donc ces métriques à l'objectif n°3 – Maintien et développement des usages.

Nom des métriques : Nombre moyen d'unités (bateaux, engins ou personnes) par activité sur la RMNR.

Apport à l'objectif : une forte fréquentation pour des activités impactantes peut provoquer la dégradation des habitats (dégradation des peuplements récifaux, érosion des plages...). Il est donc nécessaire de suivre et d'évaluer l'impact de ces activités.

Nom des métriques : Densité d'unités par activité sur les 5 zones les plus denses

Apport à l'objectif : Idem, à un niveau plus précis en se limitant aux zones les plus fréquentées : connaître et suivre ces zones et la nature des activités qui y sont pratiquées

5.3. Maintenance et développement des usages

But	3. Maintenance et développement des usages
Objectifs détaillés (de gestion)	3.1. Contribuer à la durabilité des usages compatibles avec les objectifs de l'AMP
Types de métriques	WP2, WP3

Indicateurs pour toutes les activités

- en MER, **par Activité** :
 - Nombre moyen d'unités (bateaux ou engins) sur la RNM
 - Densité des unités par Activité sur les 5 zones les plus denses
- à la COTE, **par Activité** :
 - Nombre moyen de personnes sur la RNM
 - Densité de personnes sur les 5 zones les plus denses

Indicateurs spécifiques pour la Pêche

- Par techniques de pêche :
 - CPUE moyenne /espèce cible /niveau de protection (Z1, Z2, Z3) + 9e décile
 - Poids moyen /espèce cible/ niveau de protection, sauf pêche embarquée) + 9e décile
 - Fréquence (%) des 5 espèces les plus capturées
- Senne de plage :
 - Sélectivité : Prises rejetées (%) = Nb d'individus rejetés sur le nombre total (capucins + prises accessoires)

Liste détaillée

Nom des métriques : Nombre moyen d'unités (bateaux, engins ou personnes) par activité sur la RMNR

Apport à l'objectif : Apprécier l'importance économique ou récréative des différentes activités ; apprécier l'attractivité de l'AMP sur ces activités.

Nom des métriques : Densité d'unités par activité sur les 5 zones les plus denses

Apport à l'objectif : Idem, à un niveau plus précis en se limitant aux zones les plus fréquentées

Nom des métriques : CPUE par technique de pêche, par espèce-cible par niveau de protection

Apport à l'objectif : La baisse des rendements est un clignotant classique et majeur de la gestion des pêches car elle est due en général à une baisse des stocks : assurer le maintien des stocks permet d'assurer le maintien des activités sur l'AMP. Sur le plan économique, la rentabilité de l'activité est directement liée à la CPUE.

Nom des métriques : Poids moyen par technique de pêche, par espèce cible par niveau de protection

Apport à l'objectif : La baisse de taille individuelle (en poids ou en longueur) des animaux pêchés est un clignotant classique et majeur de la gestion des pêches : assurer le maintien des stocks permet d'assurer le maintien des activités sur l'AMP

Nom de la métrique : Fréquence des 5 espèces les plus capturées

Apport à l'objectif : La composition moyenne des captures peut mettre en évidence la régression de certaines espèces, dont la cause peut-être naturelle et momentanée (mauvais recrutement naturel) mais peut justifier des mesures de protection spécifiques.

Nom de la métrique : Sélectivité de la senne de plage

Apport à l'objectif : La senne de plage, pour la pêche traditionnelle au capucin nain, est pratiquée de février à avril, mais capture également diverses autres espèces. Si un faible pourcentage peut être toléré, car inévitable, il convient de veiller à ce qu'il n'atteigne pas des taux trop élevés (qui restent à définir) et qui justifierait une modification de la réglementation de cette pêche.

5.4. Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion

But	4. Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion
Objectifs détaillés (de gestion)	4.3. Contrôle de la réglementation
Type de métriques	WP4

Nom de la métrique : % du temps de travail des agents consacré à la mise en œuvre et au contrôle de la réglementation

Apport à l'objectif : Estimer le temps consacré à la mission essentielle de contrôle, par rapport aux autres missions majeures (suivi scientifique, information-sensibilisation, gestion, etc). Ce pourcentage doit rester voisin d'un seuil à définir.

Nom de la métrique : Nombre de sorties de surveillance conjointes rapporté au nombre total des sorties de surveillance

Apport à l'objectif : En plus des écogardes, le contrôle de la réglementation peut être effectué par la Brigade Nature de l'océan Indien, la brigade nautique de la gendarmerie, la gendarmerie maritime, ainsi que par les brigades territoriales de la (gendarmerie nationale). Le respect de la réglementation passe par une bonne coordination de ces différentes brigades. Cette métrique permet donc d'estimer l'efficacité de la coopération inter-services.

Nom de la métrique : Nombre de sorties de nuit de surveillance conjointes rapporté au nombre total des sorties de surveillance

Apport à l'objectif : Cette métrique complète la mesure de l'efficacité de la coopération inter-services, particulièrement pour des opérations plus délicates comme la police de nuit.

Nom de la métrique : Nombre d'infractions ayant donné lieu à des poursuites effectives rapporté au nombre total des infractions constatées.

Apport à l'objectif : Mesurer l'efficacité de la coopération avec le corps judiciaire, et par là la crédibilité des agents de contrôle et leur présence dissuasive sur le terrain.

But	4. Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion
Objectifs détaillés (de gestion)	4.4. Pérennité de la gestion
Type de métriques	WP4

Nom de la métrique : % de sensibilisation-information dans le temps de travail des agents de l'AMP

Apport à l'objectif : L'information et la sensibilisation œuvrent pour le changement des mentalités et des comportements des usagers du milieu, et donc pour l'acceptation et la pérennité de l'AMP. Cette métrique propose donc une estimation du temps-agent consacré à cette tâche par rapport à un seuil qui reste à définir et qui peut évoluer avec l'âge de l'AMP.

Nom de la métrique : % de la sensibilisation-information dans le budget de l'AMP

Apport à l'objectif : Idem sur le plan du budget.

Nom de la métrique : % du suivi du milieu et de son état dans le budget de l'AMP

Apport à l'objectif : Le suivi du milieu est indispensable pour évaluer l'effet de la réserve sur l'écosystème et ainsi justifier la structure. Cette métrique propose donc une estimation du % du budget de l'AMP consacré à cette tâche par rapport à un seuil qui reste à définir et qui peut évoluer avec l'âge de l'AMP.

Nom de la métrique : % des financements majeurs dans le budget de l'AMP

Apport à l'objectif : La pérennité des financements est une condition nécessaire à la pérennité de la structure gestionnaire. La multiplication des sources de financement entraîne une gestion plus complexe mais est un gage de stabilité en évitant une trop forte dépendance à quelques gros financeurs. Cette métrique permet d'appréhender la dépendance du GIP aux principaux financeurs. Reste à déterminer ce qu'est un « financement majeur » ainsi que le seuil à partir duquel on juge le GIP « trop dépendant ».

5.6. Participation et représentation des acteurs

But	5. Participation et représentation des acteurs
Objectifs détaillés (de gestion)	5.1. Favoriser l'implication des acteurs dans les activités de l'AMP 5.2. S'assurer de la consultation des acteurs concernés 5.3 Associer les acteurs locaux à la gestion de l'AMP
Action reliée	Sensibilisation des acteurs
Type de métriques	WP4

Nom de la métrique : Représentativité des acteurs dans le comité de gestion (en nombre de réunions)

Apport à l'objectif : L'estimation du nombre de réunions auxquelles les différents usagers ont effectivement participé permet d'évaluer d'une part les opportunités proposées pour intégrer chaque type d'usagers, d'autre part leur implication réelle et leur volonté de participation. Plus le nombre de réunions sera élevé, plus la consultation des acteurs dans les activités de l'AMP pourra être jugée forte. Cette métrique doit se décliner pour chaque type d'acteurs : plus le ratio « réunion à laquelle le type d'acteurs a été représenté » / « total de réunions organisées » est élevé, plus cela traduit une volonté de participation réelle du groupe d'acteurs en question.

Nom de la métrique : Représentativité des acteurs dans le comité de gestion (en effectif)

Apport à l'objectif : Suivre dans le temps le nombre de représentants de chaque type d'acteurs au sein du comité de gestion. Si ces effectifs venaient à diminuer, cela traduirait une diminution de la participation et de l'implication des acteurs concernés.

Nom de la métrique : Connaissance de [l'existence de] l'AMP

Apport à l'objectif : La connaissance de l'existence de l'AMP est la première étape indispensable à sa pérennité. Cette métrique estime l'efficacité des campagnes de communication (médias, panneaux d'informations), des réunions d'information auprès des groupes d'usagers et de la transmission des informations des porte-paroles vers les usagers concernés.

Nom de la métrique : Avis sur la suffisance d'informations

Apport à l'objectif : Pour maximiser la participation des acteurs et leur implication dans les activités de l'AMP, la diffusion des informations doit être optimale. Cette métrique permet d'évaluer leurs opinions sur la transmission des informations relatives à l'AMP.

5.6. Acceptation de l'AMP

But	6. Acceptation de l'AMP
Objectifs détaillés (de gestion)	6.1. Susciter l'adhésion des populations à l'AMP 6.2. Anticiper et réduire les conflits entre usagers
Type de métriques	WP4

Nom de la métrique : Connaissance de l'existence de l'AMP

Apport à l'objectif : La connaissance de l'existence de l'AMP est la première étape indispensable à sa pérennité. Cette métrique estime l'efficacité des campagnes de communication (médias, panneaux d'informations), des réunions d'information auprès des groupes d'usagers et de la transmission des informations des porte-paroles vers les usagers concernés.

Nom de la métrique : Avis sur la suffisance d'informations

Apport à l'objectif : Le manque de diffusion des informations sur l'AMP peut entraîner une méconnaissance de la réglementation et un sentiment que les décisions sont prises sans que les personnes concernées soient consultées. La diffusion des informations relatives à l'AMP est donc un gage d'acceptation de la RNM.

Nom de la métrique : Avis sur la pertinence de la réglementation

Apport à l'objectif : L'opinion des usagers sur la pertinence de la réglementation est une condition nécessaire à leur acceptation de l'AMP. S'ils la juge illogique ou mal pensée, ils peuvent en rejeter la cause sur l'AMP et donc rejeter la pertinence de l'AMP elle-même.

Nom de la métrique : Avis sur le respect de la réglementation

Apport à l'objectif : L'opinion des usagers sur le respect de la réglementation est une condition nécessaire à leur acceptation de l'AMP. S'ils la juge non respectée, ils peuvent en rejeter la cause sur l'AMP et donc rejeter la pertinence de l'AMP elle-même.

Nom de la métrique : Avis sur l'effet de l'AMP sur l'écosystème

Apport à l'objectif : La perception que l'AMP a un effet positif sur l'écosystème est une condition nécessaire au respect des règles de gestion et à l'acceptation sociale de l'AMP ; elle suppose en général une vision à moyen et long termes plutôt qu'à court terme ; en ce sens elle peut privilégier aussi l'intérêt général à l'intérêt immédiat.

Nom de la métrique : Avis sur l'effet de l'AMP sur la propre activité

Apport à l'objectif : Par la réglementation qu'elle induit, la mise en place d'une AMP contraint les usages à des degrés différents. Ainsi l'acceptation de l'AMP dépend-elle du résultat de l'équation « retombées – contraintes ». Si le résultat est jugé positif, l'effet de l'AMP sur l'activité est favorable et l'AMP acceptée, et inversement.

Fiches de rendu des métriques analysées et retenues (en annexes)

Voir annexes 2 (WP2), 3 (WP3) et 4 (WP4)

WP2 : Les fiches métriques pour les métriques de Ressources et de Conservation de la Biodiversité comportent les graphes résultats mais ne sont pas toutes finalisées (manque les statistiques et les différents commentaires).

WP3 : Les fiches métriques pour les métriques d'Usages retenues ne sont pas encore finalisées.

WP4 : Les fiches des métriques d'Opinion sont disponibles mais d'autres métriques sont à l'étude. Un essai de grille de lecture a été repris en fin d'annexe (non mis en forme).

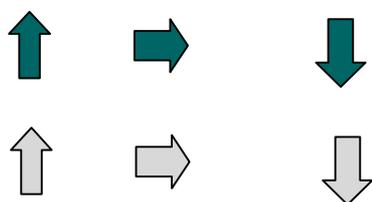
6. Tableaux de Bord

Il a été construit un tableau de bord pour chaque axe thématique (Ressources, Usages et Gouvernance). **Ils se déclinent chacun au regard des buts de gestion** (subdivisés en objectifs de gestion).

Ces tableaux de bord utilisent un code couleur sur la situation plus ou moins bonne ou mauvaise de l'AMP au regard de la métrique, depuis le bleu (excellent) jusqu'au rouge (très mauvais). Cette situation est notée en gris quand le diagnostic n'est pas possible faute de données suffisantes ou suffisamment explicites (*tableau 3 p. 14*).

Des flèches marque la tendance quand un recul historique suffisant est disponible. Les tendances statistiquement non significatives sont notées en gris.

Remarque sur les tendances : une augmentation ne signifie pas forcément que la situation s'améliore (par ex. fréquentation)



6.1. Tableau de Bord Ressources

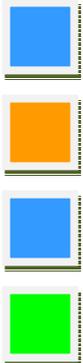
Couleur	Buts 1 et 2
	But 1 : Etat non exploité But 2 : Etat non impacté (pristine)
	But 1 : Exploitation durable de la ressource But2 : Biodiversité non impactée
	But 1 : Surexploitation But 2 : Biodiversité impactée
	But 1 : Risque d'effondrement de la ressource But 2 : Perte significative de biodiversité
	But 1 : Effondrement de la ressource But 2 : Perte sévère de Biodiversité
	Diagnostic impossible à partir des données actuelles

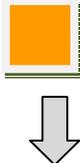
BUT 1 : Exploitation durable des ressources		
1.1. Maintenir et/ou restaurer les populations d'espèces-cibles		
Indicateur	Interprétation à partir des données actuelles	
PLATIER		
UVC-Occurrence relative par biotope et statut de protection des Serranidés sans Anthias		Si l'occurrence d'observation est inférieure à 50% l'indicateur est l'occurrence, au delà c'est la densité.
UVC-Densité par biotope et statut de protection des Serranidés sans Anthias		Platier : occurrences et densités supérieures en PP et RE. Mais valeurs faibles (occurrences < 60% et densités < 1 ind/100 m ²) Attention à interpréter par rapport au comportement cryptique des espèces.
CPUE de la pêche à la gaulette, des Serranidés sans Anthias par niveau de protection		Non calculé
CPUE de la pêche à la gaulette, toutes espèces confondues par niveau de protection		Entre 28 et 115 g/h/pêcheur. Pas de grille de lecture. Semble faible mais les biomasses par hectare sont faibles
Densité de pêcheurs à pied, par zone sur les 5 zones les plus denses		DAR St-Leu Corne : 0,81 (2,04) □ et 9ème décile DAR Hermit nord : 0,2 (0,68) Passe hermitage : 0,2 (0,6) PE Cap La houssaye : 0,1 (0,18) PE St-Leu Pte au sel : 0,06 (0,17) Attention horaires de survol (10h00/15h00) pas adaptés pour les pics de pêche à pied
Perception des pêcheurs à pied : <ul style="list-style-type: none"> • Zonage (3 zones ouvertes) • Délivrance de cartes • Limitation des captures (5 kg/j/pêcheur) • Horaires de pêche (5h à 12h) 		Demande d'ouverture de nouvelles zones Délivrance de cartes : principe accepté mais adapter le nombre à la ressource Sur les 75% qui acceptent d'être limités à 5 kg, + de 50% trouvent que quota trop fort Horaires de pêche : trop restrictifs, veulent pêcher l'après-midi

PENTE EXTERNE		
UVC-Occurrence relative par biotope et statut de protection des Serranidés sans Anthias		Si l'occurrence d'observation est inférieure à 50% l'indicateur est l'occurrence, au delà c'est la densité
UVC-Densité par biotope et statut de protection des Serranidés sans Anthias		Globalement en pente externe, les occurrences (~80%) et les densités (~1 ind/100 m ²) sont faibles, et montrent une exploitation intense de la ressource On peut distinguer les HR et PP en pente externe qui présentent des densités légèrement supérieure à classer en orange. Attention à interpréter par rapport au comportement cryptique des espèces.
CPUE par biotope et par technique des Serranidés sans Anthias		Non calculé
UVC-Nombre d'espèce par famille par biotope et statut de protection		En Pente externe PP les valeurs de RS sont supérieures à 1. La station de Boucan été en réserve de pêche de 1992 à 2007 et est un site de plongée très fréquenté ce qui explique les valeurs de RS élevée. La station de la Saline à l'inverse a un RS faible en pente externe PP. Ces deux stations engendrent des valeurs de RS variables et globalement plus fortes que sur les autres statuts de protection.
UVC- Occurrence relative par biotope et statut de protection des lutjanidae		Occurrence faible pour une famille commune des récifs coralliens Espèce cible de la pêche embarquée à la ligne et de la chasse sous marine. Les occurrences sont plus fortes en PP, ce phénomène est surement du à l'effet réserve de la protection antérieure à la mise en place de la RNMR au Cap la Houssaye et de Boucan (Réserve de pêche de 1991 à 2007 date de passage en RNMR). Les lutjanidés auraient bénéficié de cette protection dans la zone PP.
CPUE par biotope et par technique des lutjanidae		Métrique difficile à interpréter pour le moment. A conserver en attendant le point 1.

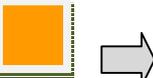
UVC - Occurrence relative par biotope et statut de protection des Lethrinidae		<35% pour les valeurs les plus élevées
CPUE par biotope et par technique des lethrinidae		Métrique difficile à interpréter pour le moment. A conserver en attendant le point 1.
UVC - Occurrence relative par biotope et statut de protection des Carangidae		Espèces commerciales, top prédateur, piscivore strict, cible de la pêche sous marine, pêche à la ligne et de toutes les techniques de pêche. Occurrence très faible en pente externe, nulle en platier La métrique CPUE Carangidae serait peut être plus approprié que les UVC pour cette famille d'espèces très mobiles.
CPUE par biotope et par technique des Carangidae		Non calculé
UVC - Occurrence relative par biotope et statut de protection des Priacanthidae		Cible de toutes les pêches, surtout la chasse sous marine. Mêmes caractéristiques écologiques que les Lutjanidés et Lethrinidae mais espèces non grégaires sauf <i>Priacanthus hamrur</i> . Très faibles occurrences en PE, nulle en Platier. Espèce cryptique, pouvant être difficile à observer
CPUE par biotope et par technique des Priacanthidae		Non calculé
UVC - Densité de <i>E. merra</i> par biotope par statut de protection et année	 	En global toutes stations confondues métrique est orange avec une tendance à la diminution en 2008 et 2009. Sur Saint-Leu, les densités diminuent significativement et fortement (plus de la moitié) dans les trois niveaux de protection. Sur Saint-Gilles les densités augmentent significativement en RE et diminuent mais de façon non significative en PP et restent faibles en HR. L'effort de surveillance a été concentré en 2009 sur Saint-Gilles.

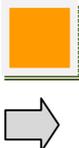
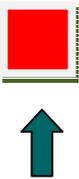
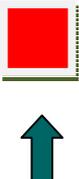
CPUE de <i>E. merra</i> par biotope par statut de protection et année		98 à 104 g/h/pêcheur. Pas de tendance
UVC - Densité de <i>V. louti</i> par biotope par statut de protection		Occurrences très faibles (<15%). <i>Variola louti</i> est une espèce très visible de part ses couleurs et moins timide que <i>Cephalopholis argus</i> .
CPUE de <i>V. louti</i> par biotope par statut de protection et année		Non calculé
UVC - Densité de <i>C. argus</i> par biotope par statut de protection		Occurrences très faibles (<15%) <i>Variola louti</i> est une espèce très visible de part ses couleurs et moins timide que <i>Cephalopholis argus</i> . <i>Variolalouti</i> semble être l'espèce la plus adaptée
CPUE de <i>C. argus</i> par biotope par statut de protection		Non calculé
UVC - Densité de <i>E. oceanicus</i> par biotope par statut de protection		Occurrences très faibles (<10%) L'espèce <i>E. hexagonatus</i> serait plus appropriée que l'espèce <i>E. fasciatus</i> , car son optimum de profondeur correspond mieux aux comptages UVC. Il n'y a pas d'observation de <i>E. oceanicus</i> à La Réunion dans le suivi Point Zéro. <i>E. oceanicus</i> est à regarder en CPUE, cible principale de la pêche embarquée.
CPUE de <i>E. oceanicus</i> par biotope par statut de protection et année.		104 g en Z3 et 158 g en Z4.
Densités en pêche embarquée (/ha) des 5 principales zones		Sur les 5 zones les plus fréquentées 4 sont en zones interdites à la pêche (Cap La Houssaye / St-Gilles)
Densités en chasse sous-marine (/ha) des 5 principales zones		Sur les 5 zones les plus fréquentées 4 sont en zones interdites à la pêche (Cap La Houssaye / St-Gilles)

<p><u>Perception des pêcheurs professionnels embarqués :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suffisance de l'information • Respect de la réglementation • Effet de l'AMP sur l'écosystème • Perception des conflits entre usagers • Consentement à sanctionner les contrevenants • Effet de l'AMP sur votre propre activité 		<p>Acceptation globalement bonne.</p>
<p><u>Perception des pêcheurs plaisanciers embarqués :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suffisance de l'information • Respect de la réglementation • Effet de l'AMP sur l'écosystème • Perception des conflits entre usagers • Consentement à sanctionner les contrevenants • Effet de l'AMP sur votre propre activité 		<p>Bonne acceptation sociale même si les plaisanciers considèrent ne pas avoir été associés à la démarche de création</p>
<p><u>Perception des chasseurs sous-marins :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suffisance de l'information • Respect de la réglementation • Effet de l'AMP sur l'écosystème • Perception des conflits entre usagers • Consentement à sanctionner les contrevenants • Effet de l'AMP sur votre propre activité 		<p>Mauvaise acceptation de la RNMR, sur la plupart des points</p>
<p>Commentaire :</p> <p>Enjeu principal de la RNMR, la gestion des ressources montre une situation dégradée sur la plupart des indicateurs de ressource avant la création de la RNMR. De fait, en UVC, l'occurrence d'observation est retenue par rapport aux densités. L'application de la réglementation demande encore des efforts (activités en zones interdites, braconnage). L'acceptation sociale des activités extractives est globalement bonne à l'exception des chasseurs sous-marins pour lesquels la perception de la RNMR est très négative.</p> <p>Pour l'acceptation, un autre indicateur peut être proposé : le changement des pratiques de pêche pour se mettre en conformité avec les règles de la RNMR et notamment ne plus pêcher dans les zones. Cette conséquence a un lien direct avec la pression qui s'exerce sur les ressources. Cet indicateur pourrait être comparé à l'évolution du nombre de procès verbaux dressés sur la pêche en zone interdite.</p>		

BUT 2 : Conservation de la biodiversité		
2.1. Maintien d'un ensemble de peuplements et d'espèces représentatif de l'écosystème		
Indicateur	Interprétation	
UVC richesse spécifique moyenne par biotope		<p>Richesse spécifique faible mais à mettre en relation avec la taille des récifs.</p> <p>Les données semblent assez homogènes en richesse spécifique.</p> <p>Métrique plus appropriée pour comparer les sites que pour évaluer l'effet de la protection.</p>
UVC Biomasse totale par biotope		<p>Biomasses globales faibles, entre 200 kg /ha (platier) et 400 kg /ha (pente externe)</p> <p>(maxi 5 tonnes par ha dans un milieu non exploité).Biomasse extrêmement faibles indiquant une surexploitation intense.</p>
UVC Densité <i>Epinephelus merra</i> et relation avec l'habitat		<p>En global toutes stations confondues la métrique est orange avec une tendance à la diminution en 2008 et 2009.</p> <p>Sur Saint-Leu, les densités diminuent significativement et fortement (plus de la moitié) dans les trois niveaux de protection.</p> <p>Sur Saint-Gilles les densités augmentent significativement en RE et diminuent mais de façon non significative en PP et reste faible HR.</p> <p>L'effort de surveillance a été concentré en 2009 sur Saint-Gilles.</p>
UVC Densité <i>Chaetodon trifasciatus</i>	<p>Pente externe </p> <p>Platier </p> <p></p>	<p>Corallivore strict, ne se nourrit que de corail vivant, sa présence est corrélée à celle du corail vivant.</p> <p>Diminution du nombre de <i>Chaetodon</i> par rapport aux données bibliographiques</p>
Commentaire : Situation critique : surexploitation importante.		

BUT 2 : Conservation de la biodiversité		
2.2. Maintien des fonctions de l'écosystème		
Indicateur	Interprétation	
Densité en Carnivores par biotope		Il faudrait un ratio carnivores/herbivores ou des pourcentages de chaque catégorie pour pouvoir statuer.
Biomasse en carnivores par biotope		Idem
Densité en Herbivores par biotope		Idem
Biomasse en Herbivores par biotope		Idem
Densité en <i>Stegastes</i> sp. Sur le platier	 	Espèces associées aux gazons algaux, une augmentation des densités de <i>Stegastes</i> montre la présence d'un développement d'algue associé L'augmentation des densités de <i>Stegastes</i> est négativement liée au bon état de santé des coraux.
Densité en <i>Plectroglyphidodon dickii</i> sur le platier	 	<i>P. dickii</i> est une espèce associée aux coraux vivant, cette espèce est présente quand l'habitat est non dégradé. La métrique est orange en HR et RE et rouge en RE
Commentaire : situation médiocre pour les métriques disponibles		

BUT 2 : Conservation de la biodiversité		
2.3. Conservation des espèces et habitats emblématiques, menacés localement, ou sous statut spécial, ou endémiques		
Indicateur	Interprétation	
Densité en <i>Cheilinus undulatus</i>		Aucune observation dans le jeu de données « Point Zéro de la RNMR ». Pour l'instant se baser sur la fréquence d'observation
Densité en <i>Acropora</i> spp. (PLATIER)		Après une perte du recouvrement en <i>Acropora</i> , au cours des 7 dernières années, une tendance à se stabiliser est observée en 2008. Elle reste cependant à être confirmée
Densité en <i>Acropora</i> spp. (PENTE EXTERNE)		La perte de biodiversité du genre <i>Acropora</i> en zone de pente externe est manifeste et ne fait que s'accroître depuis les 10 dernières années.
Tortues		Nombre observé par survol ULM en augmentation depuis 10 ans
Mammifères marins		Nombre croissant d'observations mais non interprétable car non lié à des méthodes d'observation standardisées
Commentaire : situation très disparate d'un indicateur à l'autre		

BUT 2 : Conservation de la biodiversité		
2.4. Maintien d'un ensemble représentatif d'habitats (état et étendue)		
Indicateur	Interprétation	
Recouvrement en ACB (PLATIER récifal)		Cette évolution suit celle des <i>Acropora spp.</i> dans la mesure où les communautés sont essentiellement des formes branchues (<i>A. muricata</i>). Cette métrique a surtout un sens en zone de platier récifal.
Recouvrement en Plantae (algues) (PENTE EXTERNE)		L'accroissement massif du recouvrement algal (turf) est sans équivoque depuis ces 10 dernières années. Cette tendance ne cesse d'évoluer dans le même sens au détriment des formations coralliennes (sensus stricto).
Recouvrement en Plantae (algues) (PLATIER)		Il en est de même en zone de platier même si les valeurs sont moins élevées qu'en pente externe du fait de l'importance des substrats dit abiotiques (sables, débris corallien, dalle, ..) qui constituent une part importante de l'habitat.
Densité en pratiquants : PMT, Plongée sous marine, pêcheur à pied, surfeur, kite surfeur planchiste, canoë, baigneur- bronzeur.		Chaque activité peut au-delà d'un seuil qui reste à définir (notion de capacité de charge) avoir un impact sur les peuplements coralliens (dégradations physique par contact et piétinement)
<p>Commentaire :</p> <p>L'enrichissement en sels nutritifs générant des développements algaux sur le platier et la pente externe est indéniable. C'est un phénomène polyfactoriel dont il faut identifier les causes et les sources principales (lien à faire avec les suivis DCE - Directive Cadre sur l'Eau qui se mettent en place à La Réunion).</p> <p>L'impact des activités sur les habitats est suspecté mais pas encore clairement établi. Le suivi de la fréquentation et de la densité des usagers est la première étape (cf tableau de bord Usages)</p>		

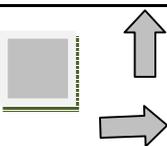
6.2. Tableau de Bord Usages

Couleur	But 3 Maintien et développement d'usages durables
	Développement d'usages durables, nombreux et équitables
	Développement d'usages durables mais peu équitables
	Conflits et menaces occasionnels
	Conflits et menaces récurrents
	Conflits et menaces généralisés
	Diagnostic impossible à partir des données actuelles

BUT 3.1. Contribuer à la durabilité des usages		
Indicateur	Interprétation	
Densité d'usagers / pêche embarquée / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010)
Densité d'usagers / chasse sous marine / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Densité la plus forte dans une zone sanctuaire
Densité d'usagers / surf / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010) Fréquentation la plus importante dans la passe de l'Etang-Salé
Densité d'usagers / kite surf / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Quelques observations relevées dans la zone sanctuaire de la Saline

Densité d'usagers / plaisance / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Petite fréquentation dans les DAR (pédalo ?)
Densité d'usagers / jet ski / zones RNM		Une seule année de suivi ULM (2010). Faible fréquentation
Densité d'usagers / plongée / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010).
Densité d'usagers / charter baleines / totalité RNMR		Aucune donnée ; à acquérir ULM (2011).
Densité d'usagers / pêche à pied / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Prépondérance de pêcheurs aux capucins (artéfact dû à la période d'échantillonnage ?)
Densité d'usagers / baignade / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010)
Densité d'usagers / PMT / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Zones les plus fréquentées sur Hermitage et St-Leu
Densité d'usagers / occupation plage / zones RNMR		Une seule année de suivi ULM (2010). Sites les plus fréquentés Hermitage, La Saline et Boucan Canot.
CPUEW / capucin / zone PAMPA	Z1 :  Z2 :  ↑ →	Augmentation exceptionnelle en 2010 due à des saisies importantes en zone Z1, interdite à la pêche. Stabilité autour de 2 kg/heure/engin
CPUEW / zourite / zone PAMPA	Z1 Z2 	Echantillonnage faible
CPUEW / gaulette / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Echantillonnage faible
CPUEW / moulinet / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Echantillonnage faible
CPUEW / chasse / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Echantillonnage faible
CPUEW / palangrotte / zone PAMPA	Z3 Z4 	Echantillonnage faible

Poids individuels / zourite / zone PAMPA	Z1 Z2 	Echantillonnage faible
Poids individuels (<i>E. merra</i>) / gaulette / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Echantillonnage faible
Poids individuels (<i>E. hexagonatus</i>) / moulinet / zone PAMPA	Z1 Z2 	Absence de protocole de suivi
Poids individuels <i>V. louti</i> / chasse / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Absence de protocole de suivi et données peu nombreuses
Poids individuels <i>C. argus</i> / chasse / zone PAMPA	Z1 Z2  Z3	Absence de protocole de suivi et données peu nombreuses
Poids individuels <i>V. louti</i> / palangrotte / zone PAMPA	Z3 Z4 	Données peu nombreuses et sur une seule année 2010
Poids individuels <i>E. oceanicus</i> / palangrotte / zone PAMPA	Z3 Z4 	Données peu nombreuses et sur une seule année 2010
Densité toutes activités confondues / zone RNM		Métrique de pression. Non calculée
% de recouvrement d'acropores / zone RNM	voir Ressources (But 2.3)	Métrique de pression
Densité ou biomasse de poissons / zone RNM	voir Ressources (Buts 1 et 2)	Métrique de pression
Taux de satisfaction de la pratique / activités	voir Gouvernanc (But 6)e	Métrique de perception
Perception de l'impact de l'AMP sur l'activité	voir Gouvernance (But 6)	Métrique de perception
<p>Commentaire :</p> <p>Manque général de données liée à la jeunesse de la RMNR (4 ans). Besoin de mise en place de protocoles de suivi pour la fréquentation tous usages, la gestion des pêches traditionnelles et de la chasse sous-marine.</p>		

BUT 3.2. Contribuer au maintien d'usages à valeur patrimoniale		
Indicateur	Interprétation	
Densité globale de pêcheurs traditionnels / zone RNM	Z1 Z2 Z3 	Une seule année de suivi ULM (2010). Prépondérance de pêcheurs aux capucins (artéfact dû à la période d'échantillonnage ?)
CPUEW / capucin / zone PAMPA	Z1 : Z2 : 	Augmentation exceptionnelle en 2010 due à des saisies importantes en zone Z1, interdite à la pêche. Stabilité autour de 2 kg/heure/engin
CPUEW / zourite / zone PAMPA	Z1 Z2 	Absence de protocole de suivi et données peu nombreuses
CPUEW / gaulette / zone PAMPA	Z1 Z2 Z3 	Absence de protocole de suivi
CPUEW / moulinet / zone PAMPA	Z1 Z2 Z3 	Absence de protocole de suivi
Poids individuels / zourite / zone PAMPA	Z1 Z2 	Absence de protocole de suivi et données peu nombreuses
Poids individuels (<i>E. merra</i>) / gaulette / zone PAMPA	Z1 Z2 Z3 	Absence de protocole de suivi
Poids individuels (<i>E. hexagonatus</i>) / moulinet / zone PAMPA	Z1 Z2 	Absence de protocole de suivi
% de recouvrement en <i>Acropora</i> / zone RNM	voir Ressources (But 2.3)	Métrique de pression
Densité ou biomasse de poissons / zone RNM	voir Ressources (Buts 1 et 2)	Métrique de pression

Taux de satisfaction de la pratique par les pêcheurs traditionnels	voir Gouvernance (But 6)	Métrique de perception
Perception de l'impact de l'AMP sur l'activité pêche traditionnelle	voir Gouvernanc (But 6)e	Métrique de perception
<p>Commentaire :</p> <p>Ce but 3.2 des Usages à valeur patrimoniale correspond ici (RNMR) aux Pêches traditionnelles, déjà analysées dans l'objectif 3.1 et suscite le même commentaire sur le manque général de données.</p>		

BUT 3.3. Contribuer à un développement territorial équilibré et équitable		
Indicateur	Interprétation	
Nombre d'activités dans la RNM		Métrique d'état, nombre plutôt élevé (12)
Surface autorisée à chaque activité au sein de la RNMR	voir Gouvernance	Métrique d'état
Nombre de conflits d'usage	voir Gouvernance (But 6)	Métrique d'état et de pression
Représentation des différents acteurs dans le comité de gestion	voir Gouvernance (But 5)	Métrique d'état
Perception de l'équité de la réglementation par les différents usagers	voir Gouvernance (But 6)	Métrique de perception
<p>Commentaire : Le but 3.3. apparait très lié aux métriques et objectifs de Gouvernance (redondance possible ?)</p>		

6.3. Tableau de Bord Gouvernance

Les indicateurs proposés pour le WP4 sont l'évolution des métriques dans le temps. Cependant, la RNMR étant récente, pour les objectifs 4, 5 et 6, seules les valeurs actuelles des métriques ont été mentionnées dans les tableaux de bord. L'indicateur sera l'évolution de cette métrique par rapport à un objectif de gouvernance.

But de gestion 4 : Mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion

4.1 : Efficacité du plan de gestion		
Indicateur	Interprétation	
Proportion d'actions effectuées par an et par catégorie d'objectifs du plan de gestion (/actions prévues)		Métrique d'activité de gestion Efficacité de l'équipe et cohérence des objectifs et des moyens
Proportion d'actions effectuées par catégorie d'objectifs du plan de gestion depuis le début d'application du plan (/actions prévues)		Métrique d'activité de gestion Valeur globale du point précédent
Proportion des actions effectuées par catégorie d'objectifs depuis le début de l'application du plan et qui font l'objet d'une évaluation de leur efficacité		Métrique d'activité de gestion
<p>Commentaire : Le plan de gestion de la RMNR est en cours de rédaction. Cependant un suivi annuel des actions est effectué.</p>		

4.2 : Organisation et fonctionnement de la gestion		
Indicateur	Interprétation	
Ancienneté de l'AMP		4 ans pour le GIP Mais 12 ans, si on compte l'association qui a œuvré pour la sensibilisation et l'éducation
Nombre d'agents		15 agents. Chiffre adéquat 20 agents (plan de gestion)
Budget de fonctionnement		Il manque du personnel pour optimiser les missions de surveillance et les missions scientifiques
Budget total de l'AMP hors investissement		Le partenariat entre l'Etat et les collectivités locales permet de mobiliser un budget global de 2,5 fois la dotation dédiée à la gestion de la RNMR par l'Etat.
Ventilation du budget total de l'AMP sur les postes administration, sensibilisation, contrôle et surveillance, suivis (collecte de données)		Certaines missions doivent être mieux dotées (police, actions scientifiques, entretien des aménagements)
Ventilation du temps de travail des agents de l'AMP sur les postes administration, sensibilisation, contrôle et surveillance, suivis (collecte de données)		Certaines missions à renforcer.
<p>Commentaire :</p> <p>Le plan de gestion de l'AMP est en cours de rédaction. Cependant un suivi annuel des actions réalisées ou non est effectué.</p>		

4.3 : Contrôle de la réglementation

Indicateur	Interprétation	
% du budget de fonctionnement de l'AMP consacré au contrôle		26% du budget
Nombre d'agents affectés au contrôle et à la surveillance		7 agents en interne mais partenariat avec les autres forces de police. Cependant taux de présence reste à améliorer
Nombre de journées consacrées au contrôle et à la surveillance		Environ 6000 heures de travail pour 7 agents
% du temps de travail des agents (écogardes et administration) consacré à la mise en œuvre et au contrôle de la réglementation		63% (dont 59% surveillance et 4% rédaction de procès-verbaux)
Nombre de sorties de surveillance conjointes (écogardes – gendarmerie) rapporté au nombre total des sorties de surveillance		36 sorties en partenariat sur 900 missions (4%) les autres services opérant aussi indépendamment des gardes de la RNM.
Nombre de sorties de nuit de surveillance conjointes (écogardes – gendarmerie) rapporté au nombre total des sorties de surveillance		36 sorties
Nombre d'infractions ayant donné lieu à poursuites effectives rapporté au nombre total des infractions constatées		151 sur 151. Suivi administratif régulier et efficace mais infractions nombreuses
Montant cumulé des amendes		15 000 euros + saisie du matériel
<p>Commentaire :</p> <p>Mission principale du gestionnaire qui fonctionne bien tant dans l'exercice de la mission que dans les partenariats avec les autres forces de police. Cependant, l'accessibilité de la RNMR et sa surface nécessiteraient des moyens de surveillance accrus, notamment la nuit et le week-end.</p>		

4.4 : Pérennité de la gestion		
Indicateur	Interprétation	
Actions reliées	Réduire les incertitudes sur le budget annuel	
Nombre de sources majeurs de financement		7 sources de financement principales, en place depuis 12 ans
% du budget par les principaux bailleurs de fonds		Clé de répartition entre partenaires principaux (Etat, Région, Département) qui contribuent pour 80% du budget et autres partenaires (communes, EPCI) qui contribuent pour 20%
Ancienneté de chaque source majeure de financement rapporté à l'ancienneté de la structure de gestion		100%. Partenariat préexistant à la RNM
% de l'investissement dans le budget total de l'AMP		Variable suivant les années. Fonds propres disponibles. Et dotations spécifiques en cas d'investissement notamment sur fonds européens
Nb ETP stagiaires/Nb ETP total personnel de l'AMP		3/15 : 20% Surtout pour des opérations de suivi et de connaissance
<p>Commentaire :</p> <p>La RMNR bénéficie d'une démarche partenariale mise en place avant sa création (au sein de l'Association Parc Marin de La Réunion) et qui permet aujourd'hui d'assurer une pérennité des ressources.</p>		

But de gestion 5 - Participation et représentation des acteurs

5.1 : Favoriser l'implication des acteurs dans les activités de l'AMP		
Indicateur	Interprétation	
Nombre d'organismes impliqués dans les suivis		Suivis réalisés en interne et avec les scientifiques. Peu d'implication des acteurs de l'RNMR. Mise en place d'un réseau d'observateurs plongée en 2011
Nombre de personnes impliquées dans les suivis hors personnel de l'AMP		Stagiaires plus experts d'ECOMAR et de l'IRD
% de l'effort total de suivi réalisé par ces personnes (en % du nb jour/personne)		20% par les experts en appui aux données récoltées en interne
Taux de retour de carnets de pêche remplis par les professionnels		8 remplissent les carnets sur 80 mais les remplissent bien
Taux de retour des carnets de pêche remplis par les pêcheurs récréatifs à pied		100%. Taux de retour de carnets de pêche remplis par les pêcheurs récréatifs à pied mais informations floues
Taux de refus de participer à des enquêtes en rapport avec l'AMP		Non calculé
<p>Commentaire :</p> <p>Les suivis menés par la RNMR ont un niveau d'expertise élevé qui ne permet pas de les confier à des acteurs non spécialisés. Cependant des démarches sont actuellement entreprises pour développer ces suivis dans le cadre de Reef-Check</p>		

5.2 : S'assurer de la consultation des acteurs concernés

5.3 : Associer les acteurs locaux à la gestion de l'AMP

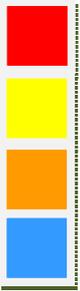
Indicateur	Interprétation	
Nombre annuel de réunions par type d'usagers		9 réunions, 5 thèmes Education /sensibilisation Eau /assainissement Socioéconomie /tourisme Biodiversité/gestion des pêchers Gouvernance
Nombre moyen de participants aux réunions		22 personnes en moyenne (entre 15 et 27) sur 5 réunions
Nombre moyen de participants aux réunions par type d'utilisateur		Non calculé
Taux de participation aux réunions (Nb de types d'usagers présents/nombre de types d'usagers invités)		30% en moyenne (11% à 40%) sur 5 réunions
Nombre annuel de réunions du comité de gestion		1 à 2
Taux de présence des personnes invitées aux réunions du "comité de gestion"		20%
Taux de présence aux réunions du comité de gestion par type d'acteur invité		Non calculé
<p>Commentaire :</p> <p>Les indicateurs reprennent les taux de participation des acteurs aux réunions de concertation pour la rédaction du plan de gestion. Cette rédaction a été organisée autour de 5 ateliers thématiques.</p> <p>En fonctionnement courant, il faudra prendre en compte la participation des acteurs aux réunions du Comité Consultatif et aux commissions techniques qui en dépendent.</p>		

5.4 : Favoriser la prise en considération de l'AMP dans les politiques d'aménagement local		
Indicateur	Interprétation	
Nombre annuel de réunions des instances d'aménagement local auxquelles l'AMP est conviée		le GIP est associé régulièrement aux réunions sur l'élaboration des documents d'orientation ou de conduite de projets d'aménagement
Nombre annuel de problèmes signalés ou d'avis émis par l'AMP et non pris en compte par les services compétents		Ces problèmes concernent les impacts des activités situées sur le bassin versant. Les relations tissées avec les services techniques des communes pendant l'association préexistante à la RNM permettent de résoudre rapidement les problèmes. En 2010 sur 4 incidents signalés, 4 ont été résolus
Commentaire : OK		

But de gestion 6 - Acceptation de l'AMP

Couleur	But 6
	Satisfaction unanime et absence de conflits
	Acceptation et consensus autour de l'AMP
	Acceptation mais existence de tensions
	Faible légitimité de l'AMP et /ou Conflits catégoriels
	Remise en question de l'AMP et/ou conflits généralisés
	Diagnostic impossible à partir des données actuelles

6.1. Susciter l'adhésion des populations à l'AMP		
Indicateur	Interprétation	
Nombre d'articles négatifs ou positifs vis-à-vis de l'AMP		Non calculé
Connaissance de l'existence de l'AMP		Tous les usagers connaissent l'existence de l'AMP
Avis sur l'adéquation de la réglementation : <ul style="list-style-type: none"> • Plaisanciers /professionnels • Chasseurs sous-marins 		Avis négatif de chasseurs sous-marins qui considèrent que des zones importantes pour eux ont été fermées

<p>Avis sur la suffisance d'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaisanciers /professionnels • Chasseurs sous-marins 		
<p>Avis de l'effet de l'AMP sur l'écosystème</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaisanciers /professionnels • Chasseurs sous-marins • Plongée • Sport de glisse 		<p>RAS</p> <p>Réponse majoritaire : pas d'évolution de l'écosystème</p> <p>Avis positif mais plus de 50% sans avis</p> <p>Avis positif mais plus de 50% sans avis</p>
<p>Avis de l'effet de l'AMP sur l'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clubs de plongée • Sports de glisse • Pêcheurs pro/plaisanciers 		<p>Plutôt une opportunité</p> <p>Pas d'impact négatif sur l'activité</p> <p>Plus de 75% positif ou neutre</p>
<p>Consentement des usagers à sanctionner les contrevenants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chasseurs sous-marins • Sports de glisse • Pêcheurs pro/ • Pêcheurs plaisanciers 		<p>Le consentement à sanctionner est un indicateur très discriminant entre les groupes d'acteurs. Reste à le mesurer pour le grand public</p>
<p>Commentaire :</p> <p>Les questions ne sont pas issues d'un formulaire standardisé utilisé pour tous les acteurs. Mais la perception est plutôt bonne sur le rôle de l'AMP et son impact. Seule exception, les chasseurs sous-marins qui ont une vision négative de l'AMP qui peut s'expliquer par les tensions pendant le processus de mise en place de l'AMP et le zonage de la RNM. Cette population sensible est à suivre dans le temps pour voir si la réglementation est mieux acceptée. Les chasseurs perçoivent la mer comme un espace de liberté qui leur est dédié. La restriction de la chasse sous-marine a favorisé le départ de pratiquants vers d'autres territoires considérés comme plus adaptés à la pratique de leur activité (Madagascar, Mayotte, Nouvelle-Calédonie)</p> <p>D'autres indicateurs pourront être proposés dans le futur (<i>voir annexes</i>)</p>		

6.2. Anticiper et réduire les conflits entre usagers		
Actions reliées	Information Contrôle	
Indicateur	Interprétation	
Perception des pêcheurs récréatifs à propos des conflits avec chaque type d'utilisateur : % de relations conflictuelles : Pêcheurs à pied Chasseurs sous-marins Pêcheurs embarqués	Question non posée  	Si la situation est bonne pour les pêcheurs plaisanciers, elle est en revanche conflictuelle pour les chasseurs sous-marins
Perception des pêcheurs professionnels à propos des conflits avec chaque type d'utilisateur : % de relations conflictuelles		Pas de conflit particulier identifié
Nombre de bateaux observés par zonage PAMPA		A suivre
Nombre de pêcheurs observés par zone		A suivre
Commentaire : Les chasseurs sous-marins se considèrent en conflit avec les autres usagers et ont une image négative de la RNM.		

But 7 : Education, sensibilisation

Indicateur	Interprétation	
Nb d'ETP affectés à la sensibilisation et à l'éducation		4 (3 en 2008)
% du budget affectés à la sensibilisation et à l'éducation		18,6%
Nombre de personnes sensibilisées sur place		8 200 personnes
% des scolaires dans les personnes sensibilisées sur place		50%
Commentaire : Premier métier de l'association ayant précédé la RNMR, la sensibilisation reste une action principale du gestionnaire. Le renforcement de l'équipe permet d'accentuer cette action de fond.		

But 8 : Renforcer la connaissance de l'environnement marin		
Indicateur	Interprétation	
Nombre de suivis réalisés par des scientifiques extérieurs à l'AMP		Biodiversité (Expert) Qualité des eaux (ECOMAR) Activités halieutiques (IFREMER) Fréquentation (IRD)
Nombre de projets de recherche dont l'AMP est partenaire en tant que site		ETIMARECO (M. séré) Reproduction coraux (Macé) Résilience coraux (Chauvin)
Nombre de projets de recherche dans lesquels les gestionnaires de l'AMP sont directement mobilisés		9 projets en 2010 (5 en 2008 et 5 en 2009)
<p>Commentaire :</p> <p>Les récifs coralliens de La Réunion font l'objet d'une attention permanente des scientifiques. La création de l'AMP n'a pas suscité un engouement de recherche particulier mais les partenariats antérieurs se sont poursuivis et la collaboration reste fructueuse.</p>		

7. Discussion et commentaires

7.1. Apport de la démarche et des outils PAMPA

Le travail en commun entre gestionnaires et scientifiques sur les indicateurs de performance des Aires Marines Protégées (projet PAMPA) a d'abord impliqué une réflexion sur la standardisation des données et des outils : mise en place d'un référentiel spatial sur la RNMR (*annexe 1*), référentiel sur les espèces au niveau des AMP tropicales, base de données, plateforme R de traitement des données.

La démarche de co-construction a permis de franchir des étapes essentielles qu'un gestionnaire seul n'aurait pas pu atteindre. Grâce aux échanges avec des gestionnaires de sites ayant des caractéristiques différentes, (âge, configuration, zone géographique), les sites récents comme la RNMR ont pu mettre en place leur tableau de bord, même si tous les indicateurs ne peuvent encore être renseignés. Ce travail s'est aussi nourri de l'expertise des scientifiques qui ont donné du sens à des données difficilement utilisables directement par les gestionnaires.

Au bilan, la mise en œuvre d'un site pilote du programme PAMPA à La Réunion a abouti à l'identification de métriques de suivi possibles et d'indicateurs qui vont alimenter le tableau de bord de l'AMP et la réflexion sur le plan de gestion.

7.2. Limites des données, des protocoles et des outils

Les mises en œuvre de la base de données et de la plateforme R ont été longues et difficiles malgré un investissement important de la cellule d'encadrement. La consolidation de ces outils est un résultat tangible du projet. La démarche mérite d'être finalisée et diffusée aux autres gestionnaires d'AMP.

Concernant les métriques sur les ressources exploitées et la biodiversité, il est possible de définir des indicateurs de l'état des ressources à partir des métriques retenues. La définition de seuils à ramener à des objectifs de gestion semble difficile (manque de recul, processus de gestion récent). La définition de seuils est possible pour des indicateurs globaux (densité en nombre et en poids) en prenant des références dans la bibliographie. Pour la définition des seuils par espèce, des seuils ont été fixés par rapport à des données bibliographiques. Ces seuils sont à considérer avec précaution. En l'absence de donnée sur un état de référence, les évaluations doivent s'appuyer sur des tendances temporelles et des comparaisons spatiales. Cependant, le recul temporel est actuellement insuffisant pour la plupart des données existantes.

Les métriques de biodiversité devront prendre en compte aussi les indicateurs DCE (Directive Cadre sur l'Eau) qui se mettent en place à La Réunion.

Les métriques sur les usages sont bien identifiées mais pas toujours faciles à collecter (problèmes d'échantillonnage représentatif). Elles sont dissociées en 2 parties distinctes du tableau de bord :

- Les métriques de fréquentation (à connotation pression sur le milieu et pression sur les conflits d'usage) : essentiellement les densités d'usagers par types d'usage

et par zones RNMR. L'étude par ULM permet une vision complète de la fréquentation mais comporte certaines limites (heures de vol, détection de certains usages) qui demanderont des estimations complémentaires. Par exemple, pour la plongée sous-marine, un système de suivi du nombre de plongeurs par dispositif d'amarrage va être mis en place.

- les métriques halieutiques de suivi de l'état des pêcheries (et par là une approche de l'état des stocks) : composition des captures (5 principales espèces) et sélectivité (captures accessoires pour les pêches monospécifiques), rendements (CPUE), poids individuels des individus capturés. Ces métriques doivent être déclinées par type de pêche (aux caractéristiques bien distinctes), par niveau de protection réglementaire et par zone géomorphologique afin de mettre en évidence les effets éventuels de la protection spatiale.

Les métriques d'usages n'offrent pas encore suffisamment de recul historique pour permettre l'affichage de tendances et de valeurs-seuils dans le tableau de bord. D'autre part, il manque des données sur les capacités limites d'usages qui permettraient de faire le lien entre les métriques de pression et les métriques d'impact.

Les principales métriques de gouvernance ont été listées. Mais il reste à mieux définir les indicateurs issus de ces métriques et les éventuels seuils d'appréciation.

Pour le but 4 (mise en place et pérennisation des structures et stratégies de gestion), les données sont collectées dans le cadre de la gestion administrative et continueront à l'être. Elles ne présentent pas de difficulté particulière.

Pour le but 5 (participation et représentation des acteurs), les données utilisées pour le calcul des métriques sont issues des réunions du plan de gestion. Elles continueront à être suivies.

Pour le but 6 (acceptation de l'AMP), de nombreuses données ont été acquises sur les domaines suivants :

- Perceptions de l'évolution de l'état de l'écosystème
- Perception du rôle de la RMNR pour réduire les conflits d'usage
- Opinion sur la RMNR
- Quel est l'impact de la RNMR sur l'écosystème ?
- Perception du rôle destructeur ou non de l'activité
- Perception d'être plus contraint que d'autres activités

Cependant, les questionnaires issus de différentes études n'étant pas standardisés il est difficile d'évaluer la différence de perception entre des groupes d'acteurs. Cette phase de standardisation devra être maintenant recherchée.

D'autres métriques pourront être utilisées pour juger de l'acceptation sociale et notamment des questions sur les comportements face à la réglementation (Adaptation à la règle ? Illégalité ? Cessation d'activité ?).

Si l'acceptation sociale est difficile à utiliser dans un plan stratégique, c'est une information particulièrement sensible pour le pilotage de l'AMP au jour le jour (relations avec les acteurs).

7.3. Perspectives

Les données testées dans le cadre de PAMPA sur le site de La Réunion ont montré que tous les jeux de données n'étaient pas exploitables pour l'évaluation de la performance d'une AMP. Les limites de certaines métriques obligent à repenser le système de suivi.

D'autre part, seules les métriques décrivant les ressources et la biodiversité à partir d'UVC bénéficient d'un suivi de plusieurs années qui permet d'afficher des tendances et de définir des valeurs seuils et donc une grille de lecture. Les données issues des activités de pêche demandent à être standardisées et consolidées en augmentant les échantillonnages pour la pêche à pied, la chasse sous-marine et pour la pêche embarquée.

Les métriques de perception, obtenues par enquête auprès des usagers ont montré leur intérêt pour évaluer l'acceptation de la RNMR par les usagers et l'identification des groupes cibles à prendre en compte de façon prioritaire dans les actions de sensibilisation. Cependant, compte tenu de la charge de travail qu'impliquent ces enquêtes et compte tenu du nombre varié d'activités pratiquées dans l'AMP, elles doivent être réalisées tous les 4 ou 5 ans. Certains indicateurs sont déjà disponibles, d'autres seront à construire au cours du temps.

L'enjeu pour le gestionnaire de la RNMR est d'adapter et de consolider son système d'observation lui permettant d'alimenter le tableau de bord. Trois besoins sont identifiés pour compléter le dispositif en place :

- Améliorer l'organisation interne et les partenariats avec les organismes scientifiques pour la récolte d'information ;
- Poursuivre les échanges d'expérience avec d'autres gestionnaires d'AMP ;
- Rechercher des financements complémentaires pour compléter le système de suivi et d'acquisition de données.

8. Coûts financiers et humains

Le projet a mobilisé 8 personnes principales sur le projet, 4 chercheurs et 4 gestionnaires, ainsi que 6 stagiaires, 1 VCAT et 1 thésard pour le site de La Réunion. Cette implication montre que le projet a fédéré les équipes et a bénéficié d'un soutien fort des organismes de recherche et des gestionnaires. L'approche a donc été fortement appréciée et les partenaires se sont mobilisés.

L'acquisition des données a coûté 163 000 euros répartis sur plus de 10 ans avec des opérations récurrentes (GCRMN) et des opérations ponctuelles (étude de la fréquentation, des perceptions, point zéro écologique). Pérenniser ces suivis nécessitera des ressources financières complémentaires car il ne faut pas que les ressources actuelles mobilisées pour la gestion soient mobilisées pour les suivis. En effet ce transfert se ferait au détriment de l'efficacité de gestion que les suivis sont chargés d'évaluer.

Il faudra donc également rechercher à ce que les données acquises par ailleurs mais pertinentes pour la problématique d'évaluation de la RNMR, puissent être utilisées : suivis de la DCE, suivis industriels obligatoires (loi sur l'Eau), etc...

Moyens mis en œuvre : (permanents)	E. Tessier : 15% de son temps pendant 3 ans Karine Pothin : 15% pendant 2 ans Pierre-Gildas Fleury : 15% pendant 2 ans Pascale Chabanet : 10% pendant 2 ans Gilbert David : 10% pendant 2 ans Lionel Bigot : 5% pendant 2 ans Claire Bissery : 20% pendant 2 ans
Moyens mis en œuvre : (principaux stages)	Petite Pêche (DAA Halieutique 2008) <i>E. merra</i> : 2 M1, 1 M2 Fréquentation : 1 M2, 1 césure (agro), 1 M1
Moyens mis en œuvre : (doctorants, post-doctorants, CDD, VCAT)	Thèse Aurélie Thomassin 25% pendant 3 ans Valérie Lemoigne : 100% pendant 6 mois Nicolas Loiseau : 2 mois
Coûts de collecte de données	GCRMN : 10 j x 4 personnes x 10 ans : 40 000 euros Point zéro ; écologie –WP2 : 33 000 euros Point zéro 1 (2005/2006) : Aquarium 8000 euros Ecomar : 10 000 euros Matériel : 5000 euros Point zéro 2 (2007/2008) : Aquarium : 5000 euros

	<p>IRD : 5000 euros</p> <p>Point zéro, socio économie (WP3) : 23 000 euros</p> <p>D et A études et conseils : 4000 euros</p> <p>IRD : 19000 euros</p> <p>E. merra : 10 000 euros</p> <p>10 j x 2 personnes x 3 années</p> <p>Financement DIREN : 4 000 euros sur 23 000 euros (2007)</p> <p>Pêche traditionnelle : 22 000 euros</p> <p>Collecte : 20 h/j x 2 personnes x 3 = 12 000 euros (Christophe Cadet)</p> <p>Collaboration IFREMER : 10 000 euros (contrat 2010)</p>
<p>Cofinancements ayant contribué au projet (hors Liteau) : bailleur de fonds/montant/destination</p>	<p>Agence des aires marines protégées : 19 203,50€</p> <p>Fréquentation</p> <p>Enquête pêche professionnelle</p> <p>Enquête chasse sous-marine</p> <p>IFRECOR : 16 690€</p> <p>Missions Gestionnaires RMNR : 7 missions en métropole = 14 000 euros</p>

9. Liste des publications PAMPA sur le site de La Réunion

Type de publication	axe concerné	Référence
Rapport du site-atelier de La RNMR de La Réunion (ce rapport)	Ressources Usages Gouvernance	Tessier E., Pothin K, Bigot L., Chabanet P., Fleury P.G., Bissery C., David G., Thomassin A., Lemoigne V. & Loiseau N., 2011. Définition d'indicateurs de performance et d'un tableau de bord pour la RNMR de La Réunion (Rapport du site atelier de La Réunion pour le projet PAMPA). Rapport Ifremer RST-Délégation-Réunion-2011-05. 92 p. + annexes.
Revue rang A (A paraître)	Outils	Pelletier, D., E. Gamp, F. Alban, A.S. Barnay, B. Beliaeff, L. Bigot, C. Bissery, P. Bodilis, B. Cazalet, P. Chabanet, E. Charbonnel, E. Coutures, G. David, P. Dumas, J. Ferraris, P.G. Fleury, P. Francour, C. Gabrié, A. Gigou, M. Jarraya, J.F. Laffon, L. Le Direac'h, K. Leleu, P. Lenfant, V. Lemoigne, D. Mallet, P. Malterre, D. Mouillot, N. Pascal, J. Pastor, J. Payrot, K. Pothin, B. Preuss, Y. Reecht, D. Rocklin, D. Roos, P. Salaun, E. Tessier, A. Thomassin, J.A. Tomasini, L. Vigliola, L. Wantiez, J. Wickel. An interdisciplinary approach for constructing indicator-based decision-supports for coastal MPAs. Environmental Conservation (soumis)
Rapport IRD	Usages	Thomassin A. & Messaci Y., 2008. Caractérisation socio-économique de l'état initial de la RNMR de La Réunion : Etude de la petite pêche professionnelle, IRD, La Réunion, 106 p.
Rapport IRD	Usages	Thomassin A. & Havard L., 2008. Caractérisation socio-économique de l'état initial de la RNMR de La Réunion : Etude des pratiquants de sports de glisse, IRD, La Réunion, 100 p.

Rapport Ifremer	Usages	Lemoigne V. & Fleury P.G., 2011. Typologie des pêcheurs embarqués pêchant dans et aux abords de la RNMR de La Réunion (enquêtes de juillet à octobre 2010). <i>Rapport Ifremer RST-Délégation-Réunion-2011-03</i> . 23 p
Rapport Ifremer	Usages	Fleury P.G. & Cadet C., 2010. Analyse des données de pêches à pied traditionnelles et de chasse sous-marine, pratiquées en 2008 et 2009 dans la RNMR de La Réunion. <i>Rapport Ifremer RST-Délégation-Réunion-2010-04</i> . 23 p.
Communication - conférence	Ressources Usages	Fleury P.G., Tessier E., Pothin K., Bigot L., Chabanet P., Thomassin A. & Lemoigne V., 2011. Aide à la gestion des Aires Marines Protégées ? Le projet PAMPA sur le site de La Réunion. <i>Exposé au Journées Pêche du Parc Marin de Mayotte</i> , 20-22 juin 2011
Communication - conférence	Outils	Yves REECHT, Claire BISSERY, Dominique PELLETIER, Lionel BIGOT, Christophe CADET, Pascale CHABANET, Pierre-Gildas FLEURY, Valérie LEMOIGNE, Karine POTHIN, Emmanuel TESSIER et Aurélie THOMASSIN. Évaluation de la performance d'aires marines protégées – exemple de la RNMR de La Réunion. Forum Halieumétrique en 2011
Communication - conférence	Outils	K. Pothin, L. Bigot, C. Bissery, P. Chabanet, G. David, P-G. Fleury, V. Lemoigne, D. Pelletier, E. Tessier and A. Thomassin. Validating indicators of Marine Protected Areas performance for decision- support: the case study of La Réunion. WIOMSA 2011
Communication - conférence	Gouvernance	David G. & Thomassin A., 2009. The non biological productions of MPAs as a major driver of the coastal sociosystems dynamics. Sixth WIOMSA Scientific Symposium. Université de La Réunion, St Denis de La Réunion.

Communication - conférence	Usages Gouvernance	Thomassin A., David G., Guénnegan Y. & Messaci Y., 2009. Building social acceptability indicators to assist Marine Protected Area governance: the case of professional fishermen in Reunion Island. International Marine Conservation Congress, Washington D.C. USA, Mai 2009, Résumé, communication et diaporama, 18 p.
Communication - conférence	Usages Gouvernance	Thomassin A. & David G., 2009. From socio-economical baselines to social acceptability indicators: the methodology implemented in the Natural Marine Reserve of Reunion Island. Sixth WIOMSA Scientific Symposium. Université de La Réunion, St Denis de La Réunion. (Résumé et communication)
Communication - conférence	Usages Gouvernance	Thomassin A. & David G., 2009 Des territoires au cœur des Aires Marines Protégées : élaboration d'une méthode pour construire des indicateurs d'acceptabilité sociale. Chambéry, Université de Savoie, Colloque International Espaces protégés, acceptation sociale et conflits environnementaux, septembre 2009, Résumé et communication orale)
Poster	Ressources	Bigot L., Tessier E., Cauvin B., Cadet C. & Chabanet P. Changes in benthic communities between 1998 and 2008 and their impact on fish assemblages at St-Gilles / La Saline coral reef marine reserve (Reunion Island; Southwest Indian Ocean). 6th Western Indian Ocean Marine Science Association Conference, Reunion.
Mémoire DAA Halieutique	Usages	Stecken M., 2008. Mise en place d'un suivi de l'activité de pêche en lien avec une AMP (cas de la RNMR de La Réunion). <i>Mémoire de stage DAA Halieutique Rennes.</i>
Mémoire Master 2 La Réunion	Ressources	Riou A., 2009 : « Analyse de la structure des populations d' <i>Epinephelus merra</i> (poisson Serranidae), de leur mobilité et discrimination des populations à partir

		de signatures environnementales». Université de Bretagne Occidentale Master 2 Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral. 93p.
Mémoire Master 2 La Réunion	Gouvernance	Denniel M., 2009. Caractérisation des pratiques et perception de la RNMR de La Réunion par les pêcheurs sous-marins : Contribution à l'état 0 socio-économique. Mémoire de Master 2 Expertise et gestion de l'environnement littoral, Institut Universitaire Européen de la Mer. 86p.
Mémoire Master 2 La Réunion	Usages Gouvernance	Duchêne J., 2009. Caractérisation socio-économique de l'usage « pêche de plaisance embarquée » à l'état 0 de la RNMR de La Réunion : pratiques et perceptions des usagers. Mémoire de Master 2 Expertise et gestion de l'environnement littoral, Institut Universitaire Européen de la Mer. 102p.

