



Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages



## INDICATEURS DE LA PERFORMANCE D'AIRES MARINES PROTEGEES POUR LA GESTION DES ECOSYSTEMES COTIERS, DES RESSOURCES ET DE LEURS USAGES (PAMPA )

## INDICATORS OF THE PERFORMANCE OF MARINE PROTECTED AREAS FOR MANAGING COASTAL ECOSYSTEMS, RESOURCES AND USES



Programme **Liteau III**  
Rapport final

Coordination ; Dominique  
Pelletier  
IFREMER LEAD-NC  
BP 2059, 98846 Nouméa Cedex

Date : 30/09/2011

N° de contrat : **XXXXXX**

Date du contrat : 28/02/2008

**Date de remise du rapport final : 30 septembre 2011**



*Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages*

## RESUME LONG EN FRANÇAIS ET EN ANGLAIS

### Contenu et objectif du projet

L'objectif du projet est de construire et tester des indicateurs portant sur les écosystèmes, les usages et la gouvernance, permettant d'évaluer la performance de systèmes de gestion des écosystèmes côtiers incluant des Aires Marines Protégées (AMP). Les indicateurs doivent refléter :

- l'état et la dynamique de l'écosystème et des ressources correspondantes dans et autour des AMP;
- l'impact des usages sur l'écosystème et les ressources et le rôle de l'AMP dans la nature et l'ampleur de cet impact ;
- l'état de la gouvernance et l'influence des AMP sur les usages en termes d'occupation de l'espace côtier, et de qualification des pressions anthropiques.

Les AMP partenaires du projet sont :

- La Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio (J.M. Culioli);
- La Réserve Naturelle de Banyuls-Cerbère (J.F. Laffon);
- Le Parc Marin de la Côte Bleue (E. Charbonnel);
- Le Cantonnement de Pêche du Cap Roux ;
- La Réserve Naturelle de la Réunion (E. Tessier, K. Pothin);
- AMP de la Province Sud de Nlle-Calédonie : (E. Coutures, Service Mer, Direction de l'Environnement, Province Sud);
- Réserve Naturelle de St Martin (P. Malterre)
- Projet de Parc Naturel Mayotte (J.P. Arnaud, A. Gigou)

L'Agence des AMP et l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR) sont des partenaires essentiels du projet.

Le terme indicateur est souvent utilisé dans une acception un peu floue. Dans le projet, on essaie de donner un cadre rigoureux à ce concept et de l'inscrire dans une démarche précise, afin qu'il puisse servir d'outil d'aide à la gestion des AMP :

#### Terminologie

**Métrique.** Fonction quantitative ou semi-quantitative obtenue à partir de données issues d'un système d'observation spécifique, ou en sortie d'un modèle particulier.

**Pertinence d'une métrique.** Une métrique est pertinente si elle présente un lien fort et non ambigu avec la question ou l'objectif qu'elle est censée renseigner. Un deuxième élément de pertinence est donné par l'existence de points de référence qui permettent de jauger les valeurs des métriques par rapport à des états à atteindre ou à éviter.

**Efficacité d'une métrique.** Une métrique pertinente est efficace si, compte tenu les données disponibles, son calcul conduit à des valeurs suffisamment précises pour répondre à la question ou l'objectif concerné.

**Grille de lecture.** Interprétation des valeurs des métriques en fonction de points de comparaisons (seuils, points de références, variations temporelles, spatiales) et des actions de gestion à entreprendre.

**Indicateur.** Métrique qui satisfait les critères de pertinence et d'efficacité et qui est donc à même d'orienter utilement les décisions des gestionnaires.

## Présentation des travaux de recherche

La démarche qui a été définie à cet effet comprend plusieurs étapes :

- définition des objectifs et actions de gestion.
- sélection des métriques pertinentes pour les objectifs de gestion
- mise au format des données existantes et collecte de nouvelles données
- calcul et analyse des métriques pour les jeux de données des différents cas d'étude
- interprétation des métriques en fonction des objectifs de gestion
- validation des métriques en tant qu'indicateur d'aide à la gestion
- construction des tableaux de bord d'indicateurs pour chaque site

Pour la plupart de ces étapes, les discussions entre scientifiques et gestionnaires ont été nécessaires.

### **Définition des objectifs et actions de gestion.**

Une approche par consensus sur le fond et la formulation des buts et objectifs de gestion, en face desquels on énumère les actions de gestion correspondantes a été développée lors de plusieurs ateliers organisés avec les gestionnaires, en partant des résultats du projet Liteau II-AMP. Au total, quatre ateliers ont été organisés, et de nombreux échanges ont permis d'aboutir à un document consensuel (PAMPA/WP1/Meth/1).

### **Sélection des métriques pertinentes.**

Nous sommes partis des données existantes et des données que les AMP pensent pouvoir collecter dans le cadre de suivis. Quand il n'existe pas de suivi, des collectes avec des protocoles appropriés ont été proposées. Les questions à aborder ont été cadrées pour borner le type d'information à collecter. Partant, les protocoles d'observation et de collecte à considérer ont été circonscrits, les métriques correspondantes ont été listées et leur pertinence explicitée.

Pour la biodiversité et les ressources, un document décrivant le cadrage, les systèmes d'observation, les formules de calcul des métriques et leur pertinence pour chaque objectif de gestion a été élaboré. Nous nous sommes restreints aux types de données disponibles sur les sites (PAMPA/WP2/Meth/7). 33 jeux de données ont été considérés pour lesquels la stratégie d'échantillonnage et le protocole ont été décrits dans des documents de travail. 25 de ces jeux de données ont été mis au format et analysés avec la plateforme.

Pour les usages et la gouvernance, peu de jeux de données préexistaient en début de projet. Un effort considérable a été porté à la définition de protocoles standardisés de collecte des données (études de fréquentation et enquêtes) et aux métriques qui en découlent. La priorité a été donnée aux usages récréatifs; cependant la pêche professionnelle a été particulièrement traitée pour le Parc Marin de la Côte Bleue. Les métriques testées sont principalement des métriques quantifiant les pressions et les impacts des usages. Pour la gouvernance, un ensemble diversifié de métriques relatives à la gestion des AMP et aux perceptions des usagers ont été proposées.

### **Mise au format des données existantes et collecte de nouvelles données.**

*Base de données, formats de données et référentiels.* Le projet s'est concentré non sur le stockage des données, mais sur leur exploitation. Cependant, bien que la base de données ne soit pas un objectif du projet, il a été nécessaire de développer une BD sous ACCESS pour la saisie et la validation des données sur les usages, car les systèmes existants ne pouvaient accueillir ce type de données.

Afin de pouvoir exploiter les données des différents sites et des différents thèmes avec une unique plateforme, des formats de données ont été définis qui permettent notamment d'accommoder les différents types de données sur la biodiversité et les ressources.

Trois référentiels ont été construits pour les besoins du projet. En l'absence d'outil disponible qui permette de prendre en compte tous les taxons présents dans les jeux de données, deux

référentiels espèces ont été construits, un pour l'outremer, un pour la Méditerranée. Ils contiennent au-delà des informations taxonomiques, un ensemble de caractéristiques écologiques et de vulnérabilité des espèces qui sont mobilisées pour la construction des métriques. Ces référentiels sont compatibles avec les bases de données existantes sur les espèces (voir PAMPA/WP1/Meth/3). Un deuxième référentiel a été construit pour les engins de pêche, en cohérence avec celui de la FAO et du SIH (voir PAMPA/WP1/Meth/6). Des compléments ont été apportés au référentiel SIH pour des engins non encore répertoriés. Le troisième référentiel est le référentiel spatial de chaque site qui comprend une hiérarchie de niveaux spatiaux, importants pour les agrégations spatiales dans les calculs des indicateurs (voir PAMPA/WP1/Meth/2). Ce référentiel permet aussi de faire communiquer des données acquises à différentes échelles, par ex. les données sur les usages et celles sur la biodiversité.

Cette étape a demandé un travail considérable de développement, de mise au format et de validation des données existantes. La saisie des données usages à travers l'interface de la base de données a satisfait les utilisateurs du projet.

*Protocoles harmonisés de collecte des données.* Pour les usages, des protocoles ont été définis et appliqués dans la plupart des sites pour le relevé de la fréquentation et les enquêtes auprès des pêcheurs récréatifs, des plongeurs et des plaisanciers. Les protocoles pour la pêche professionnelle sont cohérents avec ceux du Système d'Information Halieutique de l'Ifremer.

### **Calcul et analyse des métriques.**

*Plateformes de calcul des métriques.* PAMPA n'avait pas vocation à produire du logiciel professionnel, mais des outils aussi conviviaux que possible avec les moyens dont disposait le projet. Ces outils doivent avant tout produire des réponses utiles sur le fond et la forme aux gestionnaires pour l'évaluation de la performance des AMP. Les scripts de calcul des métriques ont l'avantage d'être programmés avec R, un langage gratuit, très polyvalent (statistiques, graphiques, modèles, cartes...) et très évolutif de par sa communauté d'utilisateurs. L'effort de rédiger des documents utilisateurs et développeurs permet à chaque partenaire de s'approprier s'il le souhaite ces scripts. Les scripts permettent de calculer et représenter graphiquement et dans des tableaux les métriques listées pour les différents thèmes.

*Calcul et analyse des métriques.* Une multitude de métriques ont été calculées sur l'ensemble des sites (voir la section III de chaque rapport par site), pour au final ne retenir que celles qui se sont révélées intéressantes pour l'évaluation de la performance des AMP.

### **Interprétation des métriques**

L'interprétation de chaque métrique est réalisée au travers d'une grille de lecture qui se réfère à un objectif détaillé et aux actions qui en découlent. Elle précise comment les valeurs prises par la métrique sont interprétées pour orienter les actions de gestion. En fonction des jeux de données et des métriques, l'interprétation s'est appuyée sur un modèle statistique ou sur des dires d'expert (voir les fiches métriques de chaque site, en annexe des rapports par site).

Cette interprétation des valeurs numériques est ensuite traduite en codes de couleurs. Il a été nécessaire d'harmoniser entre buts de gestion et entre sites le barème des couleurs.

La confrontation des résultats entre les différents sites au cours de plusieurs réunions, a permis de faire bénéficier certains sites des apports d'autres, notamment vis-à-vis de protection récente (La Réunion, Cap Roux) ou de manque de recul temporel des jeux de données (Banyuls, St Martin).

### **Construction des tableaux de bord**

En dernier lieu, les métriques validées comme indicateurs de la performance des AMP ont été agencées en tableau de bord par objectif de gestion. Chaque tableau de bord contient un

ensemble d'indicateurs jugés utiles pour l'évaluation de l'atteinte de l'objectif concerné. Pour les buts de conservation de la biodiversité et des ressources, il apparaît nécessaire de placer à côté des indicateurs d'état, des indicateurs de pression et des indicateurs de gouvernance. Les deuxièmes permettent de relativiser l'état de la biodiversité par rapport aux pressions subies, et les indicateurs de gouvernance, notamment les perceptions, informent sur les usagers à cibler dans les actions de gestion et orientent vers des modalités d'action en fonction de l'état.

Des tableaux de bord ont été construits pour les sites pour lesquels un gestionnaire participait au projet, soit Banyuls, Côte Bleue, Nouvelle-Calédonie, La Réunion et St Martin. Pour les sites de Mayotte, Bonifacio, et Cap Roux, le travail a principalement porté sur le test des métriques.

Au final, un grand nombre d'indicateurs a été retenu pour la plupart des sites. Il sera nécessaire par la suite d'affiner les tableaux de bord en réduisant le nombre d'indicateurs, en fonction des moyens des suivis des AMP et dans une réflexion conjointe entre scientifiques et gestionnaires.

## Transfert des connaissances

Le projet a été construit et conduit autour d'un objectif à terme de transfert des connaissances. En premier lieu, le site web du projet a été pensé pour faciliter le fonctionnement du projet et comme espace d'accueil des documents de travail et des livrables, en vue d'une mise à disposition des outils terminés et validés.

Des restitutions ont eu lieu dès 2010 auprès des gestionnaires d'AMP (Forum des AMP novembre 2010), du Comité National IFRECOR (La Réunion, décembre 2010), et lors du second colloque national des AMP (La Rochelle, novembre 2010).

L'événement le plus visible et le plus conséquent a été le colloque final PAMPA, organisé les 30 et 31 mars 2011, avec co-organisation d'une troisième journée le 1<sup>er</sup> avril, avec l'AAMP et l'IFRECOR, pour discuter des outils d'aide à la gestion des AMP. Ce colloque a rassemblé plus d'une centaine de participants au-delà des partenaires du projet et a permis de restituer les résultats, mais également de prolonger les discussions sur des thèmes qui vont au-delà du projet et touchent plus généralement la gestion de l'environnement marin et l'appui scientifique à cette gestion (). L'ensemble des présentations du colloque a été filmé et est consultable à l'adresse <http://wwwz.ifremer.fr/webtv/Liste/Nouveautes/Colloque-PAMPA>.

En 2011, plusieurs restitutions locales ont eu lieu (atelier de façade Méditerranée organisé par l'AAMP, mai 2011), présentation en Province Nord et aux comités de gestion des sites AMP inscrits au Patrimoine Mondial en Nouvelle-Calédonie août 2011). Le projet a été évoqué à de nombreuses reprises dans des réunions impliquant des gestionnaires et partenaires institutionnels de l'environnement (atelier indicateurs du SINP-mer septembre 2010, réunion des gestionnaires de Réserve Naturelle avril 2011, etc.). Plusieurs de ces présentations et restitutions ont été portées par des gestionnaires.

La valorisation scientifique a été importante et se poursuivra, car priorité a été donnée durant le projet au développement des outils et à la production des livrables d'aide à la gestion (voir annexe valorisation et liste des publications).

## RESUMES COURTS 400 MOTS

---

### RESUME

Le projet PAMPA avait pour objectif de construire et tester des indicateurs portant sur les écosystèmes, les usages et la gouvernance, afin d'évaluer la performance de systèmes de gestion des écosystèmes côtiers incluant des Aires Marines Protégées (AMP). Il s'est appuyé sur une collaboration étroite et continue entre scientifiques de différentes disciplines et gestionnaires de plusieurs AMP en outremer et en Méditerranée. Une première tâche essentielle a consisté à établir une formulation commune unique des buts et objectifs de gestion afin d'ancrer le travail par rapport aux besoins d'évaluation des gestionnaires.

La démarche de construction et de validation des indicateurs s'est ensuite basée sur des données existantes pour la biodiversité et les ressources, et sur des données collectées selon un protocole standardisé pour les usages. Des informations complémentaires récoltées auprès des gestionnaires ont permis de documenter des indicateurs relatifs à la gouvernance des AMP. Des tableaux de bord d'indicateurs ont été construits pour chaque site partenaire pour lequel un gestionnaire participait au projet. Chaque site du projet a appliqué la même démarche et le rapport de chaque site comprend l'ensemble des actions menées durant le projet, ainsi que les tableaux de bord par objectif de gestion.

Les outils afférents à cet ensemble de tâches ont été développés durant le projet et testés par les partenaires. Ils comprennent a) une base de données accompagnée de formats de données, de référentiels sur les espèces, sur les engins de pêche et d'un référentiel spatial pour chaque AMP ; et b) deux plateformes de calcul et d'analyse des métriques, l'une sur la biodiversité et les ressources, l'autre sur les usages, qui permettent d'importer tout jeu de donnée suivant le format PAMPA, de calculer un très grand nombre de métriques (indicateurs potentiels), de produire une variété de graphiques à partir de ces métriques et de les analyser d'un point de vue statistique en vue de l'évaluation de la performance des AMP. Ces plateformes sont documentées pour les utilisateurs et les développeurs.

### MOTS CLES

Indicateur – Evaluation de la performance des AMP - Tableau de bord - Aide à la gestion – Suivi de terrain – Modélisation statistique

---

### ABSTRACT

This project aimed at building and testing indicators of MPA performance for management objectives linked to ecosystems, uses and governance. A first crucial step was to come up with a common formulation of management goals and objectives, in order to ground the project tasks in managers' assessments needs.

Indicator construction and validation was subsequently based on existing data for biodiversity and resources, and on new data collection for uses. Additional information collected from MPA managers enabled to document indicators on MPA governance. For each MPA, indicators were organized into dashboards per management objective. Each MPA applied the same approach, and produced a document reporting on all the actions conducted during the project, along with indicator dashboards.

A number of tools were developed and used to calculate, analyse and plot the indicators. The tools were tested by project partners. They comprise : a) a data base with data formats, and reference tables about species, fishing gears, and the spatial reference table of each MPA; and b) two R packages, one for biodiversity and one for uses. Any data set following the PAMPA format may be imported and handled through these packages, in order to compute a large number of metrics, to plot them, and to model them for testing MPA performance. User and developer documents are available along with the packages.

### KEY WORDS

Indicator – MPA performance assessment – Indicator dashboard – Management decision-support – Monitoring – Statistical modelling