

**Observatoire de l’environnement en Nouvelle-Calédonie - province Sud**

11 rue Guynemer

98800 Nouméa

(+687) 23 69 69

[www.oeil.nc](http://www.oeil.nc)

**APPEL D’OFFRES**

INVENTAIRE DES COMMUNAUTÉS RÉCIFALES DANS LES BAIES KWÉ ET PORT-BOISÉ

**DOSSIER DE CONSULTATION**

**Date limite de réception des offres :**

10 octobre 2014

**CONTEXTE**

L’observatoire de l’environnement en Nouvelle-Calédonie, province Sud - (OEIL), est intervenu à plusieurs reprises dans la zone d’influence de la société Vale Nouvelle-Calédonie (Vale NC) pour effectuer des inventaires des communautés récifales. En 2011 puis, 2013, l’OEIL a pu observer à deux reprises l’état des communautés situées dans deux baies : celles de la baie Kwé sous influence du bassin versant faisant l’objet d’une exploitation minière par Vale NC et celles de la baie de Port-Boisé adjacente à la Baie Kwé et *a priori* hors d’influence du complexe minier et industriel. Afin de maintenir une surveillance environnementale sur les communautés récifales de ces deux baies, l’Observatoire souhaite lancer une nouvelle campagne de suivi.

**OBJECTIFS DE LA PRESTATION**

Les objectifs généraux de la prestation détaillés ci-après sont :

(i) La réalisation d’un suivi des communautés récifales

(ii) le diagnostic de l’état de santé des communautés récifales en 2014 et son évolution

**(i) Réaliser une campagne de suivi des communautés récifales**

Ce premier objectif correspond à la mise en œuvre d’une campagne d’inventaire destinée à acquérir des données de qualité sur les communautés récifales. Le détail des prescriptions techniques est donné ci-après.

**🡪 Zone d’étude et stations**

Il est attendu que l’inventaire des communautés récifales soit réalisé sur huit stations antérieurement suivies. Quatre stations sont respectivement réparties dans chacune des baies de Port-Boisé et Kwé.



**Carte représentant le positionnement des stations d’inventaire (source :** [**Site OEIL**](http://geoportail.oeil.nc/cartenvironnement/)**).**

**Tableau correspondant aux coordonnées géographiques des stations d’inventaire**.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Coordonnées GPS |
| Nom (EMR 2013) | X\_WGS84 | Y\_WGS84  |
| ST31\_O | 704355,6 | 7528104,9 |
| ST32\_O | 704058,8 | 7528001,9 |
| ST33\_O | 704628,0 | 7527429,9 |
| ST34\_O | 704297,4 | 7527360,2 |
| ST36\_O | 702356,4 | 7526115,8 |
| ST37\_O | 702914,3 | 7526445,3 |
| ST38\_O | 702205,6 | 7527275,8 |
| ST39\_O | 701686,0 | 7527224,0 |

**🡪 Stations et transects**

Chaque station comprend 3 transects de 20 m de long répartis sur le platier (zone des 1-3 m), haut du tombant (zone des 2-5 m) et bas du tombant (zone des 5-20 m).

Les stations sont, en principe, matérialisées par des piquets (fers à béton). Si des stations s’avèrent non balisées (stations pour lesquelles il manque des piquets), le prestataire échantillonne aux points décrits sur la carte en balisant le départ et la fin du transect. Dans tous les cas, les transects seront positionnés sur une même unité géomorphologique (ex : platier), dans une zone homogène, et en essayant de respecter le précédent positionnement des transects les uns par rapport aux autres.

Pour chaque station sont renseignées les informations suivantes :

- Nom des personnes effectuant les différents relevés

- Paramètres d’échantillonnage :

* L’orientation du transect au point de départ est indiquée (cap). Les coordonnées des points de départ et d’arrivée sont exprimées dans le référentiel WGS 84,
* Date et heure de début et de fin d’échantillonnage.

- Paramètres environnementaux :

* Exposition de la station (protégé versus exposé au vent dominant d’alizé)
* Marée (étale de marée haute ou basse, marée montante ou descendante),
* Vent : direction indiquée par secteur de 45° (Nord, Nord-Ouest, Ouest, Sud-Ouest…) et force du vent (< 5 nœuds, 5-15 nœuds, 15-20 nœuds). Sauf si elles sont abritées du vent, les stations ne devront pas être échantillonnées si celui-ci est > 20 nœuds. L’échantillonnage sera repoussé à une période plus propice.
* Etat de la mer (calme -lisse-, peu agitée -clapot-, agitée -mouton-, très agitée -hachée),
* Force du courant (nulle, faible, modéré). Si le courant est fort, l’échantillonnage sera repoussé à une période plus propice.
* Un profil schématique de chacune des stations et une brève description annexés au rapport.

- Pour chaque transect sont renseignées les informations suivantes :

* Profondeur,
* Visibilité (distance permettant l’identification des poissons jusqu’au niveau spécifique),
* 4 photos des principaux habitats de chacun des transects et toutes photos significatives permettant d’illustrer les annexes du rapport.

Les listes des paramètres d’échantillonnage et des paramètres environnementaux ne sont pas exhaustives. Elles peuvent être complétées par le prestataire.

**🡪 Communautés récifales**

Les communautés récifales selon trois « compartiments » :

- substrat

- macrobenthos

- poissons

***Échantillonnage du substrat***

La transect est matérialisé par un ruban double décamètres positionné sur une même profondeur. Les classes de "*life forms*" du "*Line Intersept Transect*" sont celles préconisées par English *et al.* (1997)[[1]](#footnote-1).L'évaluation du recouvrement de ces classes est continue avec une résolution de 1 cm (e.g. *Acropora* branchu de 0 à 31 cm ; Sable de 32 à 90 cm ; *Acropora* massif de 91 à 197 cm…).

***Échantillonnage du macrobenhtos épigé***

Le macrobenthos épigé est étudié dans un couloir de 2,5 m de chaque côté du transect (i.e. 100 m2 au total). Le comptage est exigé sur les espèces visibles (non cryptiques) qui mesurent au moins 1 cm dans leur plus grande longueur :

- Comptage exhaustive des échinodermes déterminés au niveau de l’espèce exception faite des crinoïdes et des ophiures dénombrées et identifiées au niveau de la famille dans cet état de référence.

- Comptage exhaustive des mollusques déterminés au niveau de l’espèce. Les trocas (diamètre max à la base) et bénitiers (longueur max) sont inventoriés et mesurés.

- L’éponge clione,

- Crustacés décapodes (*a minima* les Palinuridae -langoustes-, et les Scyllaridae -cigales et popinées-)

***Échantillonnage des poissons***

Les poissons récifaux doivent être échantillonnés par comptage visuel sous-marin, selon la méthode des transects à largeur variable (Kulbicki et Sarramégna, 1999[[2]](#footnote-2)).

Un ou deux plongeurs progressent le long du transect et comptent ces espèces de part et d’autre. Au cours de cette opération les plongeurs notent pour chaque espèce, le nombre d’individus, estiment leur taille à la fourche et leur distance perpendiculairement au transect (maximum 15 m).

Les comptages doivent s’opérer dans des conditions de visibilité de détection horizontale ≥ 5 m. La distance maximale de détection autorisée est de 15 m de part et d’autre du transect. Tout poisson observé au delà de 15 m du transect n’est pas comptabilisé.

Un comptage total de l’ichtyofaune est exigé (consulter la liste d’espèce de Fricke et Kulbicki, 2007[[3]](#footnote-3)).

**🡪Stratégie d’échantillonnage**

Les missions organisées pour réaliser cet inventaire doivent être regroupées sur une période maximale d’une semaine. La période préconisée est le mois d’octobre (jusqu’au 10 novembre au plus tard).

L’ensemble des communautés récifales (substrat, macrobenthos et poisson) est étudié au même moment pour chacune des stations. Cet effort de synchronisation d’échantillonnage permet de lier les données macrobenthos et poisson au substrat.

Pour enregistrer les poissons farouches avant qu’ils ne s’éloignent, le comptage de poissons s’effectue au début de l’immersion, avant la description du substrat et du macrobenthos.

**🡪Contrôle qualité**

Les fiches terrain contenant les données brutes seront transmises à l’OEIL (LIT, feuilles de comptage benthos et poisson).

Un membre de l’OEIL (membre du Conseil Scientifique, ou directeur, ou pilote de projet) accompagnera le prestataire au début de l’échantillonnage afin de vérifier la bonne mise en œuvre des protocoles et le positionnement des stations.

Le recrutement des scientifiques engagés par le prestataire pour réaliser l’étude devra être validé par l’OEIL. Le nom des biologistes en charge de la description du LIT, du macrobenthos et des poissons est référencé pour chacun des transects.

**(ii) Diagnostic de l’état de santé des communautés récifales et son évolution**

Les analyses des données doivent tendre à répondre aux questions suivantes :

- Quel est l’état de santé des communautés récifales des deux baies en 2014 ?

- L’empreinte de l’impact des fortes précipitations de juillet de 2013 est-elle encore visible sur les communautés des deux baies[[4]](#footnote-4) ?

- Comment ont évoluées les communautés de ces deux baies au cours du temps (les premières données disponibles remontent à 1994) ?

L’objectif n’est pas simplement d’étudier l’évolution des stations dans le temps, mais l’évolution des groupes de stations. Les stations d’une même baie sont considérées comme des pseudoréplicats appartenant au même « groupe de stations ».

Chaque donnée de substrat, de macrobenthos et de poisson est liée à un transect, une station et un groupe de stations (= une baie) ainsi qu’aux paramètres d’échantillonnages et paramètres environnementaux. Le traitement s’appuie donc sur un protocole d’échantillonnage stratifié, chaque strate étant défini ici comme groupe de stations.

Des indications sont données ci-après sur le type d’analyse attendu. Le prestataire pourra cependant proposer une stratégie d’analyse différente s’il peut en justifier la pertinence.

**🡪 Analyse des données du LIT**

Première étape : pour chaque station, les caractéristiques de l’habitat seront estimées globalement (moyenne des trois transects de la station) et par élément morphologique (platier, haut et bas du tombant, c'est-à-dire par transect).

Deuxième étape : les caractéristiques de l’habitat seront estimées pour chaque groupe de station, et par élément morphologique.

Troisième étape : les caractéristiques de l’habitat seront comparées entre groupe de station, et par élément géomorphologique à l'aide des tests statistiques les plus appropriés (paramétriques, non paramétriques, GLMs, permutations). Les choix devront être justifiés en fonction de la distribution des données.

Quatrième étape : la structure de l’habitat sera déterminée à partir d’analyses multivariées (AFC, GLM, clusters) dont les choix devront être justifiés en fonction de la distribution des données.

**🡪 Analyses des données du macrobenthos**

Les résultats présentent par station et par groupe d’unités les éléments suivants :

* liste des taxons,
* richesse spécifique,
* diversité,
* abondance,
* densité,
* fréquence de taille (trocas et bénitiers)

Ces paramètres sont comparés en suivant le même protocole que le LIT.

**🡪 Analyse des données poissons**

Les variables analysées sur les poissons sont la richesse spécifique, l’abondance, la densité et la biomasse. La biomasse et la densité sont ensuite analysées pour différentes composantes : ichtyofaune totale, Chaetodontidae et espèces commerciales. Les analyses seront réalisées selon le même protocole que pour l’habitat et le macrobenthos.

**🡪 Évolutions temporelles**

Des analyses des variations temporelles seront réalisées à partir de l’ensemble des données collectées sur les stations par le passé (données transmises par l’OEIL). Ces évolutions seront étudiées à deux niveaux (station et par groupe de station) en précisant et en justifiant les méthodes statistiques retenues.

**DONNÉES**

Les données acquises durant l’inventaire seront structurées comme une base de données relationnelle en respectant donc l’intégrité référentielle conformément à l’état de l’art. Les données seront transmises sous la forme de fichiers Excel (©Microsoft) ou optionnellement (à chiffrer le cas échéant dans la proposition) dans une base relationnelle Access ( ©Microsoft). Le(s) modèle(s) des données sera/ont fourni(s) par le prestataire. Ce(s) modèle(s) fera/ont l'objet d'une validation par l'OEIL.

Un fichier de données brutes par type de données (Macrobenthos, Substrat, Poissons), c'est-à-dire des données d’une granularité identique à celles qui sont relevées sur le terrain.

Les feuilles de terrain ainsi qu’une copie au format numérique (pdf) de ces dernières seront transmis.

Un fichier de données par type de données avec les différentes variables calculées (densité, biomasse, richesse, abondance, etc ) avec tous les niveaux de granularité (transect, stations, groupe de station) produits pour l’analyse expert.

Les différents référentiels seront stockées dans des tables dédiées ; ce sera par exemple le cas pour : informations générales sur les listes d’espèces avec les coefficients a et b, informations générales sur les stations, description des catégories de substrat, données météo, etc.

L’ensemble des données auront été vérifiées et validées.

Toutes les informations nécessaires pour assurer la traçabilité des données (méthodologie, données mésologiques,…) seront fournies et structurées.

Les données géographiques (vectorielles et images) seront livrées dans le système de référence légal de la Nouvelle-Calédonie avec le RGNC avec sa projection Lambert associée. Les fichiers nécessaires à l’exploitation cartographique seront transmis : fichiers mxd, géodatabase et lyr (@Esri).

L’ensemble des photographies réalisées sur le terrain seront rassemblées par station et remises à l’OEIL.

Toutes les données brutes ou élaborées (variable calculées), les référentiels acquis dans le cadre de la prestation, les photographies et les fichiers géographiques sont la propriété exclusive de l’OEIL.

**INFORMATIONS FOURNIES**

L’OEIL mettra à disposition :

- L’ensemble des données dont il dispose sur les 8 stations étudiées. Ces données sont structurées et ne nécessitent pas de prétraitement. Pour deux campagnes en 2011 et 2013 des jeux de données complets sont disponibles en revanche sur la période 1994-2011 peut de données sont disponibles ce qui risque de limiter la qualité des analyses pouvant être réalisées[[5]](#footnote-5).

- Un référentiel d’espèces et les coefficients a et b qui seront employés pour les calculs de biomasse des poissons.

**LIVRABLES**

Les livrables attendus sont :

* un rapport d’étude
* une présentation orale accompagnée d’un support de type PowerPoint présentant les résultats finaux de l’étude
* l’ensemble des données acquises et générées (Cf : « DONNÉES »)

**STRUCTURATION DES OFFRES**

Il est attendu pour la proposition des offres une proposition technique et financière détaillée. Celle-ci doit intégrer :

* le nombre d’heure de travail total pour chaque intervenant dont le CV et les tâches sont détaillés,
* la méthodologie détaillée et justifiée de la mise œuvre de la prestation en veillant à traiter de manière séparée les objectifs généraux,
* un calendrier de mise en œuvre détaillé.

*Remarque : L’OEIL se réserve le droit de n’accepter qu’une mise en œuvre partielle des actions proposées dans les offres qu’il reçoit.*

**PLANNING**

Le calendrier proposé doit prévoir une campagne exécutée au plus tard le 10 novembre 2014 et la restitution du rapport finale de l’étude en décembre 2014.

**DÉLAI DE RÉPONSE**

La date limite de réception des offres est fixée au **10 octobre 2014 à 08h00 (GMT+11)** dernier délai.

L’offre sera adressée par voie électronique à l’adresse :

matthieu.juncker@oeil.nc (prévoir un accusé de réception).

Les dossiers parvenus après la date et l’heure limite de réception des offres ne seront pas retenues.

**DÉLAI DE VALIDITÉ**

Le délai minimum de validité de l’offre doit être de 60 jours à compter de sa date de réception.

**CONTACT**

Des renseignements d’ordre technique ou administratif peuvent être adressés à :

Matthieu JUNCKER

Courriel : matthieu.juncker@oeil.nc

Tel : (+687)23-69-69

1. English, S., Wilkinson, C. & Baker, V. 1997 Survey Manual for Tropical Marine Resources. ASEAN-Australian Marine Science Project : Living Coastal Resources by the Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia, 390 pp. [↑](#footnote-ref-1)
2. Kulbicki, M. & Sarramégna, S. 1999. Comparison of density esti- mates derived from strip transect and distance sampling for under- water visual census : a case study of Chaetodontiidae and Pomacanthidae. Aquatic Living Resources, 12: 315–325. [↑](#footnote-ref-2)
3. Fricke, R. & Kulbicki, M., 2007. Checklist of the shore fishes of New Caledonia, *in*: Payri C.E., Richer de Forges B. (Eds.) Compendium of marine species of New Caledonia, Doc. Sci. Tech. II7, seconde édition, IRD Nouméa, pp 357-402 [↑](#footnote-ref-3)
4. L’observatoire a mandaté 2 campagnes en 2013 sur les baies ayant permis de caractériser les conséquences des fortes précipitations de juillet 2013 sur les communautés récifales : [1er rapport d’expertise](http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/5618), [2ème  rapport d’expertise](http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/5688). [↑](#footnote-ref-4)
5. Voir résultats de l’étude de l’OEIL sur l’évolution temporelle des communautés récifales des baies Kwé et de port-boisé en 2013 : [2ème  rapport d’expertise](http://www.oeil.nc/cdrn/index.php/resource/bibliographie/view/5688). [↑](#footnote-ref-5)