

## **II-5. Acteurs et gouvernance : enjeux, positionnements, intérêts, attentes**

---

T. BAMBRIDGE, P.-Y. LE MEUR

La question des acteurs impliqués dans l'arène générée par la question minière sous-marine est étroitement liée à celle de la gouvernance de ce secteur d'activité encore hypothétique. En effet, si l'on considère la gouvernance dans un sens descriptif comme un mode de régulation émergent des interactions entre acteurs et institutions, qu'ils soient étatiques ou non étatiques (Le Meur, 2011<sup>1</sup>), la définition de l'arène d'acteurs impliqués de manière directe ou indirecte dans l'enjeu considéré, ici l'exploration et l'exploitation des ressources minérales sous-marines, va influencer sur le mode de gouvernance qui va résulter des jeux des acteurs et des institutions.

Ce chapitre traitera donc à la fois de l'identification des acteurs impliqués dans l'arène minière des ressources sous-marines, de leurs positionnements, intérêts, perceptions, représentations, attentes, craintes, et des enjeux de gouvernance de ce secteur.

Second point, nous fonctionnerons selon une « logique d'entonnoir », en considérant tout d'abord les acteurs potentiellement impliqués de manière large, à l'échelon du territoire (sans oublier les acteurs extérieurs) avant de centrer la focale sur des zones spécifiques où les perspectives semblent plus nettes.

---

<sup>1</sup> « For sociologists of governance [...], the object of investigation is understood as an emergent pattern or order of a social system, arising out of complex negotiations and exchanges between 'intermediate' social actors, groups, forces, organizations, public and semi-public institutions in which state organizations are only one – and not necessarily the most significant – amongst many others seeking to steer or manage these relations » (Rose 1999 : 21)

Enfin, il faudra distinguer l'exploration, l'exploitation (extraction) et la transformation du minerai extrait à la fois du point de vue des arènes d'acteurs concernés et des enjeux de gouvernance associés.

## **1. Enjeux socio-économiques des ressources marines en eaux profondes à l'échelon du pays**

Si les ressources marines en eaux profondes en Polynésie française suscitent aujourd'hui l'intérêt des pouvoirs publics (Etat et Collectivité de la Polynésie française), elles constituent un thème politique récurrent depuis des décennies.

La question des ressources minérales marines profondes a parfois été abordées dans le cadre des débats d'orientation de la politique de développement économique en Polynésie ou plus récemment dans le cadre de discussions portant sur des questions de souveraineté économique et de transferts de compétences. Pourtant, le sujet en tant que tel n'a jamais fait l'objet d'une réflexion et d'une orientation politico-économique explicite au cours des dernières décennies. Ce constat, basé en particulier sur l'analyse des déclarations de politique générale des quinze dernières années, doit toutefois être relativisé : nous n'avons pas pu investiguer dans le cadre contraint de cette expertise, les discussions qui ont pu être organisées au sein des partis politiques et éventuellement entre eux, sans donner lieu à des expressions et prises de positions publiques. Cependant, la commande de cette expertise par la majorité politique actuelle, avec l'État, est un signe de l'intérêt que des partis autonomistes portent à cette question.

Cette évolution peut être reliée aux manifestations d'intérêt de plusieurs pays du Pacifique (Cook, Vanuatu, pour les plus récents) pour l'enjeu minier sous-marin depuis l'annonce de l'exploration à Solwara en Papouasie-Nouvelle-Guinée (PNG).

La rationalité économique n'est qu'un des paramètres affectant la réflexion politique sur les ressources minérales profondes. En effet, après une période marquée par l'exploitation minière de phosphate à Makatea dont l'apogée se situe dans la période 1920-1950, la mise en place du Centre d'Expérimentation du Pacifique (CEP) durant la période 1966-1996 a occulté l'intérêt à diversifier les leviers de développement, qu'il s'agisse des mines, du tourisme, de l'agriculture ou même de la pêche.

Avec l'arrêt des essais nucléaires en 1996, et la réduction progressive de la manne financière du CEP qui les accompagnait, l'orientation vers le tourisme et la pêche s'est réaffirmée, tandis que la

question d'une possible rente minière se limitait encore à la remise en exploitation des mines de phosphates des atolls surélevés de Makatea et de Mataiva (Decoudras *et al.* 2005).

Il n'y a jusqu'à présent pas eu de discussion portant sur l'enjeu minier sous-marin. Les résultats des campagnes scientifiques sur les ressources minérales n'ont jamais fait l'objet d'une information publique et de débat de fond au sein de l'assemblée de la Polynésie française. Au cours des dix dernières années, les seuls exemples de débat à propos d'enjeux miniers en Polynésie française sont relatifs au possible redémarrage de l'exploitation de mine de phosphate à Makatea suite à une demande d'exploration minière d'une société australienne (voir <http://www.avenirmakatea.com/exploration.php>).

Dans ce contexte, les enjeux que peut soulever la prospection minière en eaux profondes se déclinent essentiellement sous une forme prospective. Les niveaux et les types d'acteurs qui seront impliqués dépendent étroitement de la localisation des possibles prospections. Les pêcheurs côtiers locaux, la pêcherie palangrière, les associations locales et internationales de défense de l'environnement, les centres de recherche scientifiques nationaux et locaux, les associations culturelles, les syndicats, les services administratifs de l'Etat et de la Polynésie française, le monde politique local (partis politiques, élus territoriaux, conseils municipaux), l'opinion publique (également via divers canaux d'expression : medias, églises, associations diverses...), peuvent être mobilisés à des degrés divers, en fonction du lieu, de l'intérêt, des attentes, des craintes et de la communication que suscitera l'exploration minière.

Jusqu'à présent, la prospection scientifique (Zepolyf, etc.) n'avait pas conduit à beaucoup d'interrogations, ni nourrit le débat en Polynésie française. Il n'en sera peut-être pas de même en ce qui concerne la prospection minière des ressources minérales en eaux profondes.

Dans ce chapitre, nous passons en revue les différents types d'acteurs potentiellement concernés par ces enjeux en soulignant leur nature en fonction de chaque région de la Polynésie française.

## **2. Acteurs et usages de l'espace marin**

Les zones potentiellement intéressantes pour l'exploration et l'exploitation minière sous-marine sont hauturières et les usagers directs sont moins nombreux et divers que pour la mine terrestre. L'enjeu essentiel tourne autour de la pêche et il sera détaillé ci-dessous.

Les fonctions touristiques de ces espaces sont indirectes car très éloignés des côtes. En revanche, il est possible que les lieux d'exploration et d'exploitation des mines en eau profonde soient localisés sur des routes de transport maritime (fret, passagers, croisiéristes). Dans la ZEE de la Polynésie française, nous n'avons pas identifié de zones d'intérêts militaires ou géostratégiques autres que les zones de Moruroa et de Fangataufa. Il convient toutefois de noter que le programme Extraplac, qui vise à étendre les limites de la ZEE de la Polynésie française pourrait constituer un enjeu géostratégique puisque cela conduirait à réduire les eaux internationales entre la ZEE des îles Cook et de la Polynésie française, d'une part, entre les Kiribati et la Polynésie française d'autre part.

## **2.1. La pêche palangrière**

La flottille de pêche palangrière polynésienne est récente (1992) et connaît des difficultés économiques importantes (liquidation de la SEM Tahiti Nui Rava'ai, immobilisation de nombreux bateaux, manque de formation des capitaines, sociétés déficitaires).

Comme évoqué précédemment, elle se compose de 65 bateaux répartis en 36 thoniers de pêche fraîche et 29 thoniers mixtes et congélateurs. Toutes espèces confondues, le total de la pêche palangrière commerciale en 2013 est de 5807 tonnes, dont 58 % (3396 tonnes) de thon germon.

En 2013, la répartition de la production de la pêche palangrière se répartit sur 40 % de la ZEE. Il est à noter que 90 % de la pêche en thon frais se localise au nord-est et au sud de Tahiti dans un rayon de 400 milles nautiques, tandis que 80 % de la production des thoniers mixtes et congélateurs est également réalisée dans cette même zone, ce qui « traduit un plus grand chevauchement des zones de pêche de ces deux flottilles et une plus grande concentration de la flotte depuis trois ans » (figure 1).

La tendance au chevauchement pourrait également s'expliquer par le fait que 97 % des prises de poisson sont débarquées réfrigérées, tandis que 3 % de la production (186 tonnes en 2013) est congelée.

Il convient également de noter que la zone de pêche est limitée par a) la taille des bateaux qui composent la flotte palangrière et b) du seul lieu de déchargement des productions au port de pêche de Papeete à Tahiti. La production est ensuite vendue directement aux mareyeurs ou à la criée au marché d'intérêt public au port de pêche de Papeete.

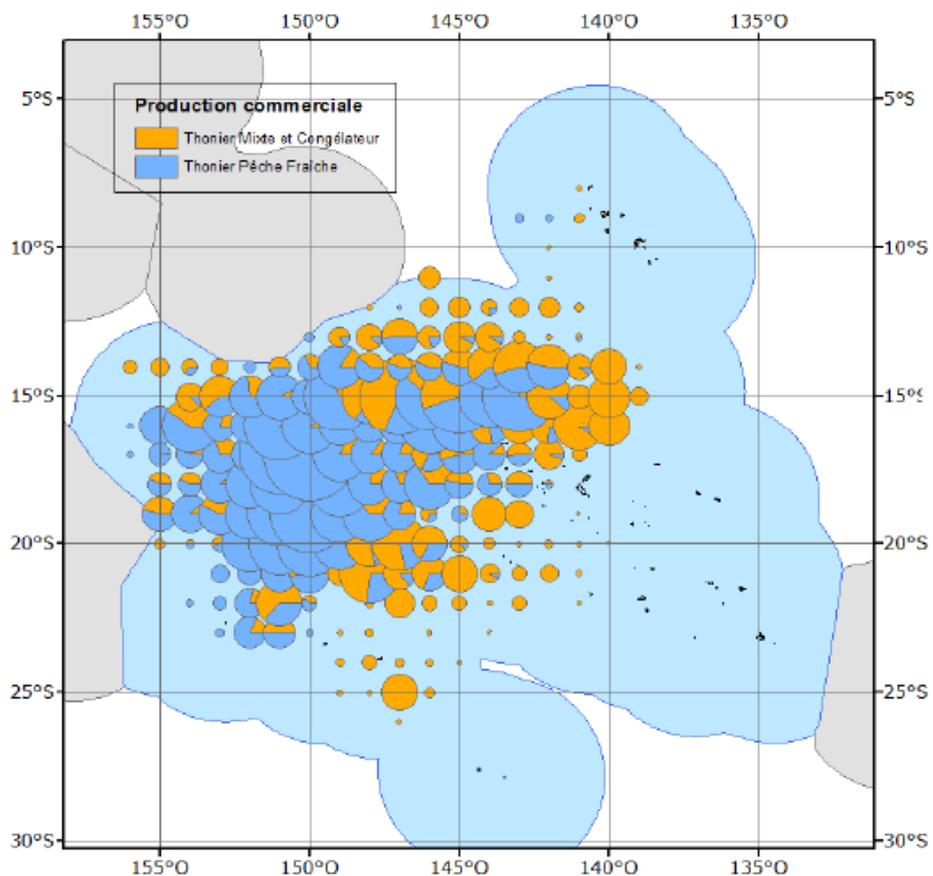


Figure 1 – Répartition de la production de la pêche palangrière (DRM, 2014)

Compte tenu de la taille actuelle moyenne des bateaux de la flottille locale, les zones de pêche se concentrent au sud des Tuamotu et au sud des îles de la société, dans un rayon de 400 mN km autour de Tahiti, unique port de pêche en Polynésie française.

Les hauts fonds, potentiellement intéressants en terme de ressources minières, sont également des lieux qui intéressent les pêcheurs puisque ces hauts fonds sont réputés concentrer une biodiversité importante. Les craintes des pêcheurs seraient donc de se voir priver d'accès à un certain nombre de leurs lieux de pêches habituels, les obligeant à parcourir des distances plus importantes en quête de nouveaux sites ou à réduire leur zone d'activité (de manière plus ou moins significative) en fonction des impacts d'une exploration et d'une exploitation minières en eaux profondes.

Depuis quinze ans, aucune licence de pêche n'a été accordée aux bateaux étrangers dans la ZEE de la Polynésie française, la politique de pêche étant désormais de privilégier la flottille locale. Les armateurs n'ont

pas manqué de faire peser des menaces de blocage du port de Papeete lorsque la question du renouvellement des licences de pêches à des bateaux étrangers s'était posée.

Dans la perspective de la mise en place d'une grande aire marine protégée autour des Marquises, les armateurs se sont également inquiétés d'une réduction des zones de pêche, même si très peu de bateaux locaux fréquentent cette zone. Lors des tables rondes organisées sous l'égide de la Direction des ressources marines et minières (DRMM) à propos de la grande aire marine protégée (AMP) des Marquises la semaine du 20 août 2015, certains entrepreneurs, soutenus par les pouvoirs publics, ont émis le souhait d'acquérir deux plus grands bateaux pour pêcher aux Marquises. Le projet de zonage de cette grande AMP a permis de révéler plusieurs catégories de classement, dont les suivantes (non exhaustif) :

- une zone réservée aux seuls pêcheurs artisanaux dans une zone de 20 milles autour de chaque île des Marquises ;
- une zone de pêche possible pour les palangriers locaux ;
- une zone de protection intégrale pour tout le reste de la ZEE autour de l'archipel des îles Marquises.

D'autres catégories de conservation des ressources et des habitats ou qui renvoient à des enjeux culturels spécifiques, pourraient compléter ce projet de macro-zonage en cours.

En outre, un projet de classement de l'ensemble de la zone économique exclusive (ZEE), initié en 2013, est également en cours. Ce classement en aire marine gérée a été officiellement annoncé par le président de la Polynésie française lors de la COP 21 à Paris en décembre 2015. Dans tous les cas, les différentes politiques publiques menées par la Polynésie française en matière de pêche et de protection environnementale témoignent d'une volonté de concertation et d'intégration de ces politiques publiques au travers d'un zonage, voire d'un schéma directeur à l'échelle d'une partie ou de la totalité de la ZEE de la Polynésie française.

## **2.2. Les pêcheurs côtiers**

En 2013, la flotte de pêche côtière se composait d'environ 437 unités actives réparties en 47 bonitiers (bateaux de 10 à 13 mètres) et 390 *poti marara* (bateaux de 6 à 8 mètres). Si le nombre de bonitiers, qui a beaucoup diminué, stagne, celui des *poti marara* progresse. 80 % de ces bateaux sont stationnés aux îles du Vent et aux îles Sous-le-Vent.

La carte ci-après montre la répartition par archipel des navires considérés comme actifs par la Direction des ressources marines et minières.

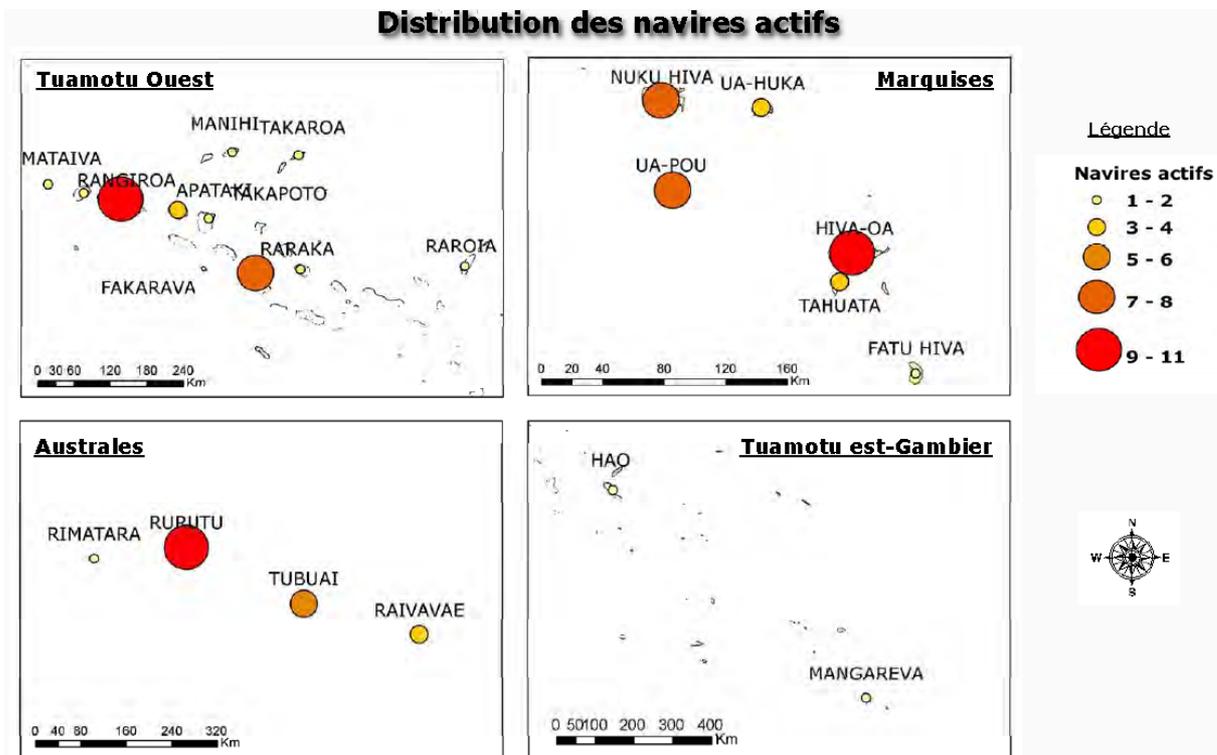


Figure 2 – Distribution des navires actifs, par archipel (DRMM 2014)

Le total de la production côtière annuelle moyenne en 2013 est de 3 120 tonnes, soit relativement à la production palangrière, près de 53% de celle-ci, ce qui n'est pas négligeable, en termes d'acteurs présents dans l'arène locale.

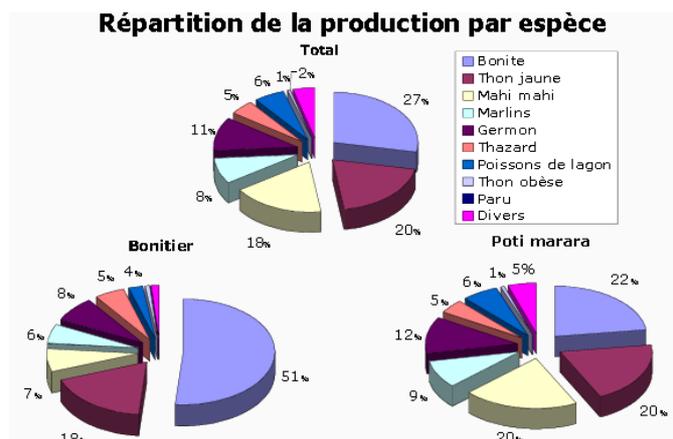


Figure 3 – Répartition de la production par espèces (DRMN, 2014)

Nous n'avons pas de statistiques précises sur les zones réelles d'activité de cette pêche côtière, mais elle ne semble pas s'étendre au delà d'un rayon compris entre 10 mN (milles nautiques) et 40 mN autour du port d'attache dans les différentes îles des archipels de la Polynésie française.

Bien que les techniques de pêche de cette flottille soient très diversifiées, le nombre de celles qui sont réellement utilisées demeure limité (traîne, ligne de fond, harpon), mais plus important que pour la pêche palangrière. Comme le montrent nos enquêtes aux Australes (Bambridge *et al.* 2015) et aux îles du Vent (Bambridge 2014), certains pêcheurs côtiers connaissent les hauts fonds et les monts sous-marins réputés plus riches en biodiversité marine, localisés dans les rayons indiqués ci-dessus.

Traditionnellement, les principales craintes exprimées par les pêcheurs côtiers sont relatives à la concurrence exercée par la flottille palangrière. Leur rayon d'action étant moins étendu, cette flottille a une zone de pêche encore plus limitée. Plus récemment, des craintes similaires se sont exprimées en ce qui concerne les projets de mise en réserve d'une partie des zones maritimes des archipels des Australes et des Marquises.

### **2.3. Les pêcheurs lagunaires**

A priori, dans la mesure où l'on peut considérer que les impacts de l'exploration et de l'exploitation toucheraient peu ou pas les lagons (voir contributions de l'axe IV), les pêcheurs lagunaires ne semblent pas figurer parmi les acteurs qui composent l'arène sociale des projets d'exploration et d'exploitation minière en eaux profondes. Toutefois dans le contexte d'une société démocratique (Eyles *et al.* 2012, Boutilier *et al.* 2009), de la mise en avant de forme de patrimonialisation (de la nature en particulier) dépassant le cercle des acteurs directement concernés (Cormier-Salem *et al.*, 2002), de diffusion croissante des informations via les réseaux de communication (Bambridge *et al.* 2002, 2004) et de la spécificité des rapports nature-culture dans le monde polynésien (Bambridge, 2009, Torrente 2012), il est probable que ces acteurs, ou leurs représentants, expriment des craintes et des attentes spécifiques. Il importe donc de présenter brièvement l'importance sociologique de ces acteurs.

Officiellement, les pêcheurs lagunaires sont au nombre de 5 000 (détenteurs d'une carte de pêche délivrée par la Chambre des agriculteurs et de la pêche lagunaire), mais ce chiffre est très approximatif car beaucoup ne sont pas recensés et certains pêcheurs pratiquent une poly-activité agriculture-pêche.

De manière très approximative, les prises liées à la pêche lagunaire sont estimées à 4 300 tonnes dont 3 400 tonnes de poissons lagunaires, 700 tonnes de petits pélagiques et 200 tonnes de mollusques divers (DRM

2013). Il convient de noter que les archipels se sont spécialisés dans certains types de production pour approvisionner le marché de Tahiti. Les Tuamotu exportent près de 900 tonnes de poissons à Tahiti (Les atolls de Arutua, Tikehau, Faaite, Katiu et Manihi au Tuamotu de l'ouest représentent près de 50 % du marché export vers Tahiti), les îles de Tupuai et de Raivavae, environ 10 tonnes de bénéitiers par an.

L'absence de connaissance scientifique sur l'impact de l'exploitation des ressources minières en eaux profondes sur les poissons fréquentant les lagons (pélagiques et lagonaires) et donc les pêcheurs, ne doit pas oblitérer le fait que dans beaucoup d'îles toute augmentation ou baisse des ressources peut être interprétée en termes de cause à effet. En particulier, les populations locales qui dépendent le plus des ressources naturelles (pêcheurs, agriculteurs, fermiers aquacoles) sont extrêmement sensibles au continuum nature-culture et disposent de connaissances traditionnelles leur permettant d'interpréter les changements liés aux relations entre mondes minéral, végétal et animal. De plus, en raison de la structure de la société polynésienne en ramage (ou *opu*, groupe de descendance bilatéral très inclusif ou « famille élargie » organisé autour d'un *marae* ; Firth 1957, 1965, Bambridge 2009), ces interprétations circulent sous différentes formes oralisées et peuvent alimenter rumeurs bienveillantes comme malveillantes sur les impacts écologiques et humains de l'exploration/l'exploitation des ressources minières en eaux profondes.

## 2.4. Autres usages et acteurs

### 2.4.1 Tourisme

L'usage du proche océan est aussi touristique. Dans les îles voisines des zones d'exploration voire d'exploitation minière en eaux profondes, ces usages pourraient en être quelque peu perturbés, d'une part, sur le plan de la qualité des eaux par des pollutions terrigènes (particules en suspension issues des activités sous-marines) ou chimiques et organiques (eaux usées), d'autre part par la présence physique de bâtiments liés à l'exploration minière (gêne des routes maritimes et esthétique), même si vu les distances aux côtes, les effets risquent d'être négligeables à nuls.

Actuellement, le tourisme nautique connaît en Polynésie française une bonne croissance qui compense la stagnation du tourisme terrestre. Les activités liées au tourisme nautique se répartissent entre les excursions nautiques, elles-mêmes réparties entre sorties baleines selon la saison, découverte de faune marine et visite de motus (78 prestataires dont 63 % dans les Îles de la Société), la plongée (46 clubs et 130 000 plongées en 2008 dont 63 % à Tahiti, Bora Bora et Rangiroa, puis à Moorea et Fakarava), les centres nautiques (31), la location de bateaux (26 sociétés) et la pêche au gros (AER Polynésie française).

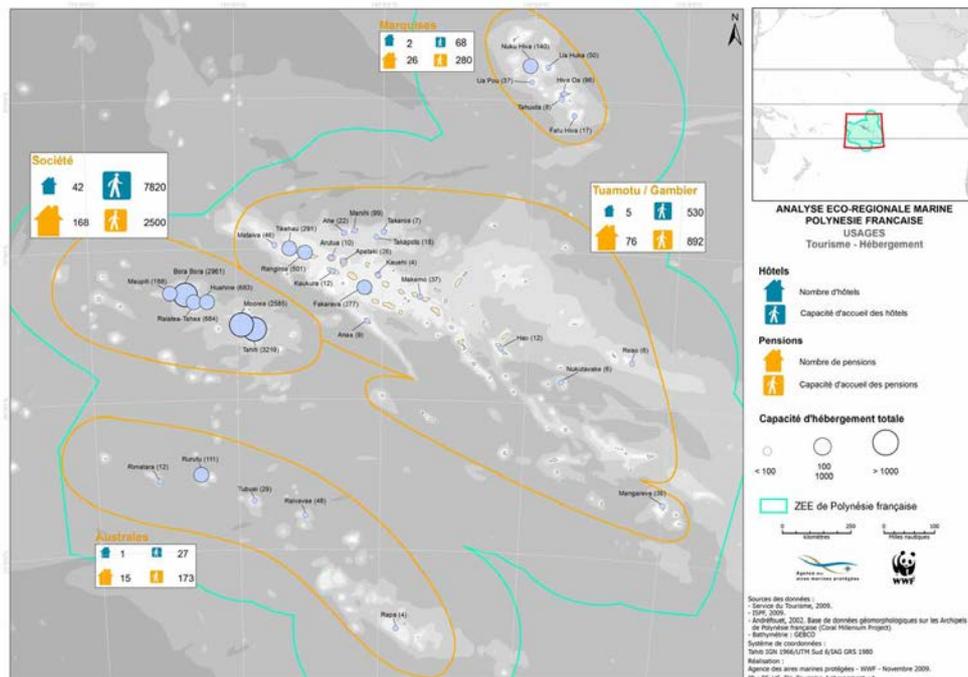


Figure 4 – Capacité d'hébergement dans les îles de Polynésie (AER, 2010)

#### 2.4.2. Transports maritimes et croisières

Les cartes des routes maritimes montrent les trajets et la fréquence d'utilisation des routes entre les Îles de la Société et les Tuamotu d'une part et les Australes d'autre part, ainsi qu'au sein de ces archipels. Il s'agit principalement de cargos d'approvisionnement des îles dont quelques-uns prennent aussi des passagers et croisiéristes à leur bord (ex : l'Aranui III entre Tahiti et les Marquises).

Le secteur de Kaukura connaît une fréquentation relative surtout liée aux rotations effectuées depuis Tahiti vers la commune de Arutua. Plus à l'est, l'île de Fakarava, est aussi desservie directement 17 fois par an par le Mareva Nui (1 250 tonnes d'emport et 12 passagers) et 22 fois par an par le St Xavier Maris Stella III (1 150 tonnes et 12 passagers). Egalement, le Dory effectue des rotations vers Fakarava à l'est de Niau et l'atoll de Kaukura au nord-ouest (50 fois par an, 500 tonnes et 12 passagers), et le Koura Orall et le Cobia 2 qui croisent au large de Niau desservent Fakarava 12 fois par an.

Les routes des paquebots battant pavillon étranger et qui accostent à Papeete et parfois dans certaines îles comme Bora-Bora sont d'itinéraires variés et irréguliers ne pouvant ainsi être figurés sur une carte.

Nous n'avons pas d'information relative à la circulation des cargos

dans le secteur de Kaukura. En général, les Tuamotu sont évités en raison des difficultés de navigation dans cette zone.

### 3. Localisation des projets de classement environnementaux

La Polynésie française compte 32 espaces naturels protégés et/ou gérés, répartis dans 15 îles des archipels de la Société, des Tuamotu et des Marquises. Parmi ceux-ci, il existe différentes réserves marines ou terrestres, et des projets variés à des stades d'avancement divers, qui peuvent avoir un impact sur l'exploration et l'exploitation des ressources minérales en eaux profondes et inversement. Il importe de les décrire et de discuter les craintes et les attentes des acteurs qui en sont les porteurs.

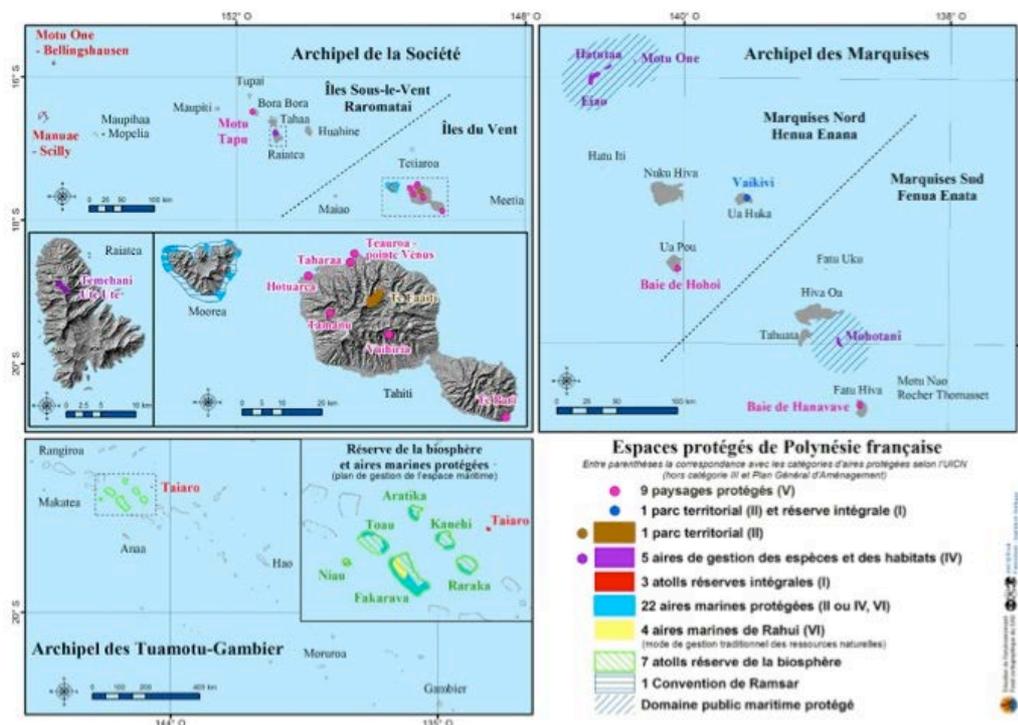


Figure 5 – Espaces protégés de Polynésie française. Source : <http://www.environnement.pf/les-espaces-naturels-protéges-et-geres-0> (consulté le 2 septembre 2015)

De plus, différentes espèces sont également protégées et réparties en catégories A et B selon le niveau de protection, dans le respect des réglementations internationales<sup>2</sup>. Concernant les pélagiques, il s'agit en particulier en catégorie A :

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
FAUNE ICHTYOLOGIQUE MARINE		
<i>Manta sp.</i>	Mobulidae	Raie manta , fafa piti
REPTILES MARINS		
<i>Caretta caretta</i>	Cheloniidae	Tortue caouanne
<i>Dermochelys coriacea</i>	Dermochelyidae	Tortue luth
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Cheloniidae	Tortue imbriquée
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Cheloniidae	Tortue olivâtre

En catégorie B, sont concernés :

- des requins (ou tous les animaux qui appartiennent à la sous-classe des Elasmobranches, à l'exception des raies) ;
- des mammifères marins (dont les dauphins et les baleines) ;
- de la tortue verte ou "honu" ou "tifai" (*Chelonia mydas*)

La protection de ces espèces marines présentes en haute mer ou en eau profonde implique des craintes quant à l'exploitation des ressources minérales en eaux profondes dans la mesure où nous avons peu de connaissances scientifiques concernant d'une part, le cycle biologique de certaines de ces espèces et d'autre part concernant l'impact réel d'une exploitation sur ces espèces.

### 3.1. Marquises

Depuis quelques années les élus locaux marquisiens réunis au sein de la communauté de communes des Marquises, ont souhaité la création d'une grande AMP entourant les Marquises. Fin 2013, le gouvernement de la Polynésie française a également annoncé sa volonté de soutenir cette initiative aux Marquises sur l'ensemble de sa surface maritime (700 000 km<sup>2</sup>). Les objectifs du projet sont d'assurer la protection des patrimoines naturel et culturel et d'accompagner le développement durable

<sup>2</sup> Les éléments sont issus de la Direction de l'Environnement de la Polynésie française. Site web consulté le 2 septembre 2015.

des Marquises. Plusieurs réunions thématiques se sont tenues au cours de l'année 2015, réunissant de nombreux acteurs et les six comités de gestion. Ces consultations ont permis l'élaboration d'une carte de macro-zonage avec des objectifs de protection et de valorisation de chaque zone identifiée.

Dans la perspective d'une exploration des ressources minérales en eaux profondes, les objectifs définis pour la zone maritime des Marquises seraient incompatibles avec une exploitation minière ou nécessiteraient de nouvelles consultations des populations et des comités de gestion ainsi qu'une redéfinition des zones possibles rendant les activités compatibles.

## **3.2. Tuamotu**

Il existe une aire marine protégée dans la commune de Fakarava au Tuamotu. Cette commune est originale dans la mesure où elle réunit 7 atolls, dont 6 habités (Fakarava, Niau, Aratika, Raraka, Kauehi, Toau) réunis sous le label Unesco « L'homme et la Biosphère ». L'obtention de ce label a nécessité une démarche combinant participation de la population et protection de la biodiversité exceptionnelle terrestre et marine de cette commune. Des plans de gestion sont en cours d'élaboration et les activités en vigueur et permises dans les espaces protégés sont régulièrement évaluées dans la mesure où la labellisation internationale est renégociée tous les 10 ans. Depuis plus d'un an, les 6 comités de gestion de la réserve de biosphère de Fakarava envisagent et discutent de l'extension de la réserve non plus aux seuls lagons des atolls de la commune mais à un cordon qui relierait tous les atolls entre eux, soit une surface sous protection d'environ 3 000 km<sup>2</sup>. Dans ce périmètre, toute activité destructrice de la biodiversité et des paysages associés serait interdite sous peine de perdre la labellisation.

En ce qui concerne les ressources minières en eaux profondes, il convient de distinguer le cas de l'exploration de celui de l'exploitation.

Dans la mesure où la phase exploratrice apporterait de nouvelles connaissances en matière de biodiversité en eaux profondes, celle-ci pourrait être favorablement accueillie y compris aux abords de la biosphère de Fakarava. En revanche, il semble que l'exploitation des ressources minérales en eaux profondes impliquerait la perte irrémédiable du label Unesco auquel les Paumotu paraissent attachés. Depuis une décennie, avec la crise de l'industrie perlière, ce label a permis de faire de Fakarava une destination touristique attractive, bien qu'on ne puisse pas en indiquer l'importance économique.

En résumé, il nous semble qu'une activité minière au sein de la réserve est à proscrire. Aux abords de la réserve, la question de l'impact de l'exploitation minière se posera avec acuité et il n'est pas certain que des

mesures compensatrices soient suffisantes pour faire accepter l'idée d'une activité minière dans la zone de la commune de Fakarava.

Enfin, s'agissant de la pêche palangrière, les zones de prospection minière au sud des Tuamotu peuvent correspondre avec les zones de pêches actuelles. Comme dans le cas des Marquises, il paraît raisonnable de penser que toute activité exploratoire et d'exploitation minière durable dans cette zone implique une démarche de consultation des acteurs, voire la mise en place d'une procédure de consentement préalable libre et éclairé (voir contribution II-4). Une telle dynamique peut aboutir soit à un partage du territoire traduit dans le cadre d'un zonage de l'espace maritime ou à des mesures compensatoires possibles en raison des pertes de production de la flotte hauturière.

Dans tous les cas, l'espace maritime Paumotu concerne de si nombreux enjeux et acteurs qu'une dynamique de consultation et de participation des populations paraît plus que nécessaire, d'autant que sous la pression des associations culturelles et d'environnement, elle est déjà à l'œuvre dans le cadre d'autres politiques publiques.

### **3.3. Australes**

L'archipel des îles Australes comprend 5 îles habitées (Rurutu, Rimatara, Raivavae, Tupuai et Rapa) et deux îles ou îlots non habités, Marotiri au sud de Rapa et l'îlot Maria entre Rurutu et Rimatara.

La haute mer qui entoure cet archipel représente environ 1 million de km<sup>2</sup>.

L'île de Rapa, tardivement rattachée à l'île de Tubuai par un simple arrêté publié au journal officiel de Tahiti en 1887, selon des termes juridiques discutables (Bambridge et Ghasarian 2004, Bambridge 2009) dispose d'un conseil de Toohitu, de sages, qui, depuis plus de 20 ans a ré-institué une gestion traditionnelle de son espace foncier terrestre et de son espace marin proche –le rahui. L'association coutumière et familiale "Oparo paruru ia Rapa" (Oparo ancien nom de Rapa), via sa présidente Roti Make, rappelle que depuis toujours et par les documents enregistrés en date du 8 février de l'an 2000, la nation Rapa exerce sa pleine propriété des îles de Rapa et de Morotiri à travers le droit international des premiers occupants. Il s'agit du droit, conféré pour toujours à tous les ayants droits, de disposer de leur droit inaliénable de propriété coutumière concernant terre, air, mer, incluant les limites de ses eaux maritimes (Bambridge et Ghasarian 2004). Dans l'hypothèse d'un intérêt avéré pour une exploration minière en eaux profondes dans la zone Rapa, il est indispensable, dans le cadre du consentement préalable, libre et éclairé (voir recommandations de l'axe IV),

d'obtenir l'autorisation préalable des autorités coutumières et des ayants droits de souches rapa.

Depuis 2014, la Polynésie française a également missionné une fondation environnementale américaine, « the PEW Charitable Trust », de réaliser un inventaire de la richesse de la biodiversité marines en mer ainsi que des activités associées dans la perspective de la mise en place d'une grande aire marine protégée de près d'un million de km<sup>2</sup> (Salvat *et al.*, 2015). Le projet de la Fondation PEW est de favoriser la mise en place d'une grande aire marine intégrale (« *no take area* ») où seules les activités de pêches locales seraient autorisées dans un rayon de 20 milles autour de chaque île. Le zonage proposé par la Fondation PEW reste minimal puisqu'il consiste en une zone restreinte d'activités autorisées et un immense espace placé sous un régime de protection intégrale.

Si, à l'initiative de la Fondation PEW, ont été organisées des consultations locales, notamment auprès des habitants et des communes des Australes, aucune consultation plus large, réunissant d'autres acteurs institutionnels (Etat et Pays) ou sectoriels (notamment de la pêche palangrière), n'a débuté. Il n'existe pas non plus, à l'instar de la présente étude et du projet d'AMP des Marquises, de comité de pilotage associant l'Etat et la Polynésie française.

#### **4. Dispositifs de politique publique et importance de l'enjeu environnemental**

Comme le laissent clairement entendre les conclusions de la question relative aux représentations polynésiennes de la ressource et du milieu, on observe sans surprise que la question de l'exploration des ressources minérales profondes s'inscrit dans un contexte marqué par le poids de l'enjeu environnemental. Cet enjeu est général mais il est différencié spatialement selon les spécificités culturelles et écologiques des archipels polynésiens, leur vulnérabilité, et selon les dispositifs environnementalistes existant.

La question environnementale renvoie plus largement aux orientations et organes des politiques publiques polynésiennes.

## **4.1. Les administrations en charge de la question environnementale**

### *4.1.1 Les directions de la Polynésie française*

Il existe une Direction de l'environnement (DIREN) qui a une compétence générale sur les questions environnementales, et plusieurs directions et services en charge d'aspects sectoriels, dont la Direction des ressources marines et minières (DRMM) et le Service de l'aménagement. Leurs champs d'intervention s'inscrivent dans le cadre de 4 codifications réglementaires : le code de l'environnement, des pêches, de l'aménagement et des mines.

La DIREN est à l'origine de plusieurs classements en sites protégés à Teahupoo (Taiarapu ouest, Tahiti), Fakarava, Raiatea (Iles-sous-le-vent) et aux Marquises.

La DRMM dispose également d'un outil réglementaire, la « zone de pêche réglementée » qui lui permet de protéger et valoriser des ressources marines dans différentes îles et atolls de la Polynésie française.

Enfin, les plans généraux d'aménagement maritime (PGAM) et les plans généraux de l'espace maritime (PGEM) sont des outils réglementaires gérés par le service de l'aménagement. Le lagon de l'île de Moorea, notamment, fait l'objet d'un classement de type PGEM, géré par un comité de gestion comprenant les acteurs de la commune, des représentants de la commune et des services de la Polynésie française.

### *4.1.2 La place des communes dans les dispositifs politico-administratifs locaux*

En principe, les communes n'ont pas de compétences environnementales, autre que la gestion des déchets et des eaux usées. Elles sont pourtant des acteurs essentiels dans le cadre des politiques publiques.

En effet, le dispositif réglementaire polynésien prévoit soit que les communes soient systématiquement consultées, soit que l'origine d'un classement (en PGEM ou dans le cadre du code de l'environnement) soit un vœu exprimé par une commune.

En outre, compte tenu de l'extrême dispersion des communes polynésiennes, elles demeurent parfois les seules représentantes des administrations publiques, dans certaines îles ou dans de nombreux atolls. La commune polynésienne se retrouve parfois comme un pêcheur pris dans un maelstrom (au sens de Elias, 1993), vis à vis de sa population, car elle doit informer, parfois lui rendre des comptes, à propos de politiques

publiques qu'elle ne maîtrise pas et qui ne relèvent pas de sa compétence (voir Bambridge *et al.* 2015 b).

#### 4.1.3 Les agences d'Etat

Compte tenu de la répartition des compétences entre l'Etat et la Polynésie française, les questions environnementales relèvent de celles du Pays. Il existe cependant deux agences d'Etat, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et l'Agence des aires marines protégées (AAMP) qui disposent de représentations en Polynésie française. Ces agences ne se substituent pas aux services et directions de la Polynésie française, mais fournissent une assistance technique dans le cadre des politiques publiques élaborées par la collectivité territoriale.

L'Agence des AMP est particulièrement active dans le cadre de la mise en place d'une grande AMP aux Marquises car elle a coordonné et souvent financé les études relatives à cette AMP. Elle a participé à la concertation avec les populations locales dans ce cadre comme dans celui du dossier de préparation au classement de l'archipel des Marquises comme patrimoine mondial culturel et naturel, terrestre et marin.

En ce qui concerne l'ADEME, ses principales actions sont relatives aux économies d'énergie et à l'accompagnement d'un plan climat énergie en Polynésie française. L'ADEME est un partenaire important dans l'élaboration des politiques publiques relatives à l'énergie et au climat.

## 4.2. Le dispositif de recherche en Polynésie française

Le dispositif de recherche en Polynésie française est très important. Il se caractérise par la multipolarité de « ses » infrastructures d'enseignement supérieur et de recherche, chaque organisme implanté sur le territoire ayant développé une plate-forme adaptée à ses thématiques de recherche ou secteurs de compétences. Sont présents en Polynésie :

- Une université : l'Université de la Polynésie française (UPF);
- Des établissements d'enseignement public à caractère scientifique, culturel et professionnel que sont l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE) et le Centre National des Arts et Métiers (géré par l'UPF depuis 2013);
- Des organismes de recherche avec les 2 EPST que sont le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Institut de la Recherche pour le Développement (IRD) ; 4 EPIC : l'Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) ; l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN); le Commissariat à l'Energie atomique et aux Energies Alternatives

- (CEA) – Laboratoire de Géodésie (LDG) et l’Institut Louis Malardé (ILM, de personnalité morale polynésienne) ainsi que 2 EPA : Météo France et le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) ;
- Une antenne de l’Université de Californie : la station « Richard B. Gump ».

Malgré leur dynamisme, aucune de ces institutions ne possède les ressources humaines, scientifiques et matérielles leur permettant de réaliser leurs projets de façon autonome. D’où, leur regroupement pour mener des programmes en collaboration. Ainsi, il convient de relever les coopérations successives mises en place entre ces différents acteurs qui ont permis de nombreuses réalisations autour de la recherche et de sa valorisation :

Au niveau « territorial » :

- L’unité de service et de recherche CNRS-EPHE-UPVD « Centre de Recherche Insulaire et Observatoire de l’Environnement (CRIOBE) », USR "CRIOBE" sous tutelle du CNRS, de l'EPHE et de l'UPVD ;
- La fédération de l’UPF, de l’ILM et de l’IRD au sein du Centre polynésien de Recherche et de Valorisation de la Biodiversité Insulaire (CPRBI) ;
- L’unité mixte de recherche « Ecosystèmes Insulaires Océaniques » : UMR Ecosystèmes Insulaires Océaniques (EIO) qui rassemble autour de l’UPF, l’IRD, l’Ifremer et l’ILM ;

Au niveau régional :

- le Groupement d’Intérêt scientifique (GIS) Grand Observatoire de l’environnement et de la biodiversité terrestre et marine du Pacifique Sud (GOPS) réunissant 11 institutions de recherche et universités françaises, dont 2 de statut néo-calédonien et polynésien ;
- l’Institut des Récifs Coralliens du Pacifique de l'EPHE (IRCP) ;
- le Service d’Observation "CORAIL" de l'INSU;
- le réseau de coopération bilatérale Pacifique-Europe PACE-NET coordonné par l’IRD et incluant plusieurs institutions de recherche de la région ;

Au niveau interrégional français et international

- le LABEX CORAIL porté par l’UMR CNRS-EPHE ;
- le Groupement de Recherche International sur les récifs coralliens (GDRI) porté par le CNRS.

L'adéquation des principaux champs scientifiques et des démarches d'innovation avec les entreprises polynésiennes repose sur les actions de deux principales entités : d'une part, une association labellisée « grappe d'entreprises » en 2010 : le pôle d'innovation polynésien « Tahiti Fa'ahotu », qui a établi des conventions de partenariat avec le Pôle mer Bretagne, le Pôle mer PACA et la Cosmetic Valley ; d'autre part, le cluster maritime polynésien, branche du cluster maritime national actif dans le domaine de l'innovation en matière de ressources marines en eaux profondes.

### **4.3. Le Conseil économique, social et culturel**

Le Conseil économique, social et culturel de la Polynésie française est la troisième institution du Pays. Il est composé d'acteurs de la société civile (employeurs, salariés et vie association et culturelle). Bien que cette institution n'émette que des avis consultatifs, elle a souvent un positionnement critique vis-à-vis du gouvernement de la Polynésie française en ce qui concerne les textes de loi qui lui sont soumis. Disposant également du pouvoir d'auto-saisine, le CESC s'est régulièrement intéressé aux grandes questions de politique publique comme l'économie marine, les programmes socio-économiques structurants, la formation, la santé et l'éducation. Les rapports émis par le CESC sont en général de grande qualité tant en ce qui concerne le contenu de ses travaux qu'en ce qui concerne les questions abordées.

## **5. Société civile, opinion publique et information**

La structuration de la société civile polynésienne est marquée par le renouveau culturel que le pays connaît depuis plusieurs années (Saura, 2009). La montée du souci environnemental s'inscrit pour partie dans ce cadre, au sens où les préoccupations écologiques ne sont pas séparées des enjeux culturels.

Cela est vrai au niveau des associations polynésiennes, mais pas (ou beaucoup moins) concernant les ONG environnementalistes internationales (PEW, IUCN) qui véhiculent un discours écologique qui se veut scientifiquement informé. L'Unesco quant à elle propose des modalités d'inscription au patrimoine mondial de l'humanité qui peuvent être culturelles (cf. le dossier de Raiatea), naturelles ou mixtes (Marquises).

Les acteurs religieux, en particulier les Eglises protestantes et catholiques s'expriment dans le cadre de l'espace public sur des sujets généraux intéressants les populations polynésiennes. L'Eglise protestante Maohi s'est ainsi, depuis des décennies, clairement prononcée contre les essais nucléaires, et s'inscrit plus récemment dans une doctrine morale de la théorie de la libération où le Peuple Maohi doit être libéré. L'Eglise catholique, généralement plus pro-français, est également préoccupée par les conséquences sanitaires des essais nucléaires, comme en témoigne la création récente d'une association demandant de faire la lumière sur cette question. Les questions minières en eau profonde, si elles devaient prendre de l'ampleur en Polynésie française, susciteront sans doute l'intérêt des églises dominantes, généralement prudentes et attentives aux conséquences sociales, morales et économiques des activités sur les populations polynésiennes.

Les médias sont peu nombreux (Deux chaînes de télévision, Polynésie première et TNTV, des chaînes nationales et internationales via le réseau satellitaire et câblé), deux quotidiens, plusieurs magazines d'information hebdomadaires ou mensuels. Si les médias sont des relais essentiels de l'information, il faut aussi tenir compte des réseaux sociaux qui s'expriment au travers d'internet, particulièrement actifs en Polynésie française. D'une manière générale, les médias d'information sont très satisfaisants et permettent un regard critique des populations sur le monde qui les entoure. Cela étant, les deux quotidiens existants ne sont pas reconnus pour leur ton critique vis à vis des pouvoirs existants, depuis la disparition des Nouvelles de Tahiti.

## 6. Bibliographie

- AER, 2010 – *Analyse éco-régionale marine de Polynésie française, Synthèse des connaissances Usages et Pressions.*
- BAMBRIDGE T., DOUMENGE J. P., BRUNO O., SIMONIN J., WOLTON D. (Eds), 2002. *La France et les Outre-Mers. L'enjeu multiculturel*, CNRS Editions, Hermès n° 32-33, 634 p.
- BAMBRIDGE T., GHASARIAN CH., 2002. « Juridictions françaises et droit coutumier à Rapa. Les enjeux d'une traduction », *Droit et Cultures*, n°44, pp. 153-182.
- BAMBRIDGE T., 2009. *La terre dans l'archipel des îles Australes. Etude du pluralisme juridique et culturel en matière foncière.* Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et Aux Vents des îles, 412 p.
- BAMBRIDGE T., 2014. "Le foncier terrestre et marin en Polynésie française. L'étude de cas de Teahupoo". *Land Tenure Journal*, Vol. 2, n°12, pp 118-143, FAO, Rome Italie.
- BAMBRIDGE T., RIGO B, HOPUU T. 2015 a. « Vaihiria : entre développement durable et éthique de la responsabilité », in S. Blaise, C. David et V. David (dir.), (2015), *Le Développement durable en Océanie : vers une éthique nouvelle ?* dans la collection "Espace et développement durable. Presses Universitaires de Provence et Presses Universitaires d'Aix-Marseille
- BAMBRIDGE T., TORRENTE F., IRIBARNE P., 2015 b. *La République, le Pays et le Tavana. Les politiques publiques à l'échelle communale en Polynésie française.* Editions de l'Agence française de développement, Paris, sous presse.
- BOUTILIER R., THOMSON I., *Establishing a Social Licence to Operate in Mining.* EduMine [Online course] 2009 Version: 03 November 2009 [cited 2012 January 26]; Available from: <http://www.edumine.com/xutility/html/menu.asp?category=xcourse&course=Xlicence>.
- DECOUDRAS J.-M., LAPLACE D., TESSON F., 2005, Makatea, atoll oublié des Tuamotu (Polynésie française) : de la friche industrielle au développement local par le tourisme, *Cahier d'Outre-Mer* 230 : 189-214.
- ELIAS N., 1993. *Engagement et distanciation.* Paris: Fayard.
- EYLES J., FRIED J., (2012). "'Technical Breaches' and 'Eroding Margins of Safety' - Rhetoric and Reality of the Nuclear Industry in Canada." *Risk Management* 14 (2): 126-151.
- FIRTH R., 1957. A Note on Descent Groups in Polynesia. *Man* 57 (1): 4-8.
- FIRTH R., 1965. *Essays on social organization and values.* University of London. London school of economics. Monograph on social anthropology n° 28. The Athlone Press.

- GHASARIAN C., BAMBRIDGE T., GESLIN P., 2004. « Le développement en question en Polynésie française », *Le Journal de la Société des Océanistes* [En ligne], n°119, Année 2004-2, pp. 211-222.
- LE MEUR, P.-Y., 2011. *Anthropologie politique de la gouvernance. Acteurs, ressources, dispositifs*. Sarrebruck : Editions universitaires européennes.
- SALVAT B., BAMBRIDGE T., TANRET D., PETIT J., 2015. Environnement marin des îles Australes. Editions PEW, l'Institut des Récifs Coralliens du Pacifique Sud, Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement.
- SAURA B., 2009. *Tahiti Ma'ohi. Culture, religion et nationalisme en Polynésie française*, Papeete, Au Vent des Iles.
- TORRENTE F., 2012. *Buveurs de mers, mangeurs de terres. Histoire des guerriers d'Anaa, archipel des Tuamotu*. Te Pito o te fenua, Papeete, 395p.

Expertise collégiale

**Ressources minérales profondes  
en Polynésie française**

---

Contributions intégrales

Expertise collégiale réalisée par l'IRD,  
à la demande de l'État et de la Polynésie française.

**IRD Éditions**

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Collection Expertise collégiale

Marseille, 2016

**Coordination éditoriale**

Laure Vaitiare ANDRÉ

**Relecture technique des contributions intégrales et mise en forme**

Danielle GRANIER

Carmen PELLET

Laure Vaitiare ANDRÉ

**Coordination de fabrication**

Catherine PLASSE

**Duplication de la clé USB et interactivité :**

Giga Services / Poisson-Soluble.com

Cette clé USB regroupe la version numérique de la synthèse en français et en anglais, ainsi que l'ensemble des contributions intégrales des experts du collège.

Pour citer cet ouvrage :

LE MEUR P.-Y., COCHONAT P., DAVID C., GERONIMI V., SAMADI S. (coord.), 2016 –  
Les ressources minérales profondes en Polynésie française. Marseille, IRD Éditions,  
coll. Expertise collégiale, bilingue français-anglais + tahitien, 288 p. + clé USB.

© IRD, 2016

ISSN : 1633-9924

ISBN : 978-2-7099-2191-6

## Liste des experts

### Membres du collège des experts

NOM	DISCIPLINE	INSTITUTION	PAYS
Nicholas ARNDT	Géochimie, exploitation économique de la ressource	Université de Grenoble	France, Canada, Afrique du Sud
Tamatoa BAMBRIDGE	Anthropologie juridique, pluralisme, tenure marine/terrestre	CNRS, USR Criobe, Moorea	Polynésie française
Patrice CHRISTMANN	Géologie, stratégie des ressources minérales	BRGM, direction de la stratégie, Orléans	Métropole
Pierre COCHONAT	Géosciences marines, explorations sous-marines, ressources minérales et énergétiques	ex-Ifremer, Paris	Métropole
Carine DAVID	Droit public, droit de l'environnement, pluralisme juridique	Université de la Nouvelle Calédonie, Nouméa	Nouvelle Calédonie
Christian JOST	Géographie de l'environnement, risques, impacts sur les milieux	Université de la Polynésie française, Papeete	Polynésie française
Vincent GERONIMI	Economie du développement, matières premières	Université de Versailles St-Quentin	Métropole
Pierre-Yves LE MEUR	Anthropologie politique, gouvernance des ressources et de l'environnement	IRD, UMR Gred, Nouméa	Nouvelle Calédonie
Sarah SAMADI	Biologie, évolution, faune des monts sous-marins	Muséum national d'histoire naturelle, Paris	Métropole
Antonino TROIANELLO	Droit public, droit économique, réglementation des matières premières	Université de la Polynésie française, Papeete	Polynésie française

## **Sommaire interactif**

- ▶ I-00. Glossaire  
Le collège
- ▶ I-0. Introduction : spécificités et phases du projet minier  
P. Christmann, N. Arndt, P. Cochonat, V. Geronimi, P.-Y. Le Meur
- ▶ **Axe I : Connaissance, représentations et économie de la ressource**  
**Coordinateur : V. Geronimi**
- ▶ I-1. Représentations polynésiennes, pratiques culturelles et usages sociaux de la ressource et de son environnement  
T. Bambridge, P.-Y. Le Meur, C. Jost
- ▶ I-2. Que sait-on du patrimoine géologique sous-marin de la Polynésie française ?  
N. Arndt, P. Cochonat, P. Christmann, V. Geronimi
- ▶ I-3. Opportunités économiques  
P. Christmann, N. Arndt, P. Cochonat, V. Geronimi
- ▶ I-4. Quels potentiels supplémentaires apporterait une extension du plateau continental juridique ?  
P. Cochonat. Experts Consultés : B. Loubrieu, W. Roest
- ▶ I-5. Scenarii économiques relatifs aux encroûtements cobaltifères  
V. Geronimi, P. Christmann, P.-Y. Le Meur
- ▶ I-6. Diffusion et répartition de la rente : enjeux de soutenabilité  
V. Geronimi, P.-Y. Le Meur
- ▶ **Axe II : Capacités de gouvernance : règles, responsabilités, acteurs (étatiques et non étatiques)**  
**Coordinateur : C. David**
- ▶ II-1. La répartition des compétences entre l'État et la Polynésie française s'agissant des ressources minérales marines profondes : un besoin de clarification  
A. Troianiello, C. David
- ▶ II-2. Contraintes et référentiels juridiques  
C. David, A. Troianiello
- ▶ II-3. Les évolutions du droit national et polynésien envisageables en matière d'autorisation et d'exploitation des ressources minérales marines profondes  
A. Troianiello, C. David

- ▶ II-4. Organisation de la participation des groupes d'acteurs impliqués / à impliquer  
P.-Y. Le Meur, T. Bambridge, C. David
- ▶ II-5. Acteurs et gouvernance : enjeux, positionnements, intérêts, attentes  
T. Bambridge, P.-Y. Le Meur
- ▶ II-6. Dispositifs d'administration et de gouvernance existants ou nécessaires  
T. Bambridge, C. David, P.-Y. Le Meur
  
- ▶ **Axe III : Enjeux technologiques de l'exploration et de l'exploitation**  
**Coordinateur : P. Cochonat**
- ▶ III-1. Quelles sont aujourd'hui les technologies connues pour l'exploration et l'extraction des ressources minérales profondes ressources identifiées en Polynésie française  
P. Cochonat, S. Samadi, N. Arndt.  
Experts Consultés : J. Denegre, H. Bougault
- ▶ III-2. Quels sont les acteurs, leurs rôles respectifs et les moyens disponibles pour l'exploration des ressources minières sous-marines ?  
P. Cochonat, P. Christmann, S. Samadi
- ▶ III-3. Quelles sont les tendances des évolutions technologiques dans l'exploration des ressources minières sous-marines ?  
P. Cochonat, P. Christmann, S. Samadi, N. Arndt  
Experts consultés : J. Denegre, H. Bougault
- ▶ III-4. Quelles sont les tendances des développements technologiques pour l'exploitation des ressources minières sous-marines, adaptés à la Polynésie française?  
P. Cochonat, P. Christmann, S. Samadi, N. Arndt, V. Geronimi  
Experts consultés : J. Denegre, H. Bougault
- ▶ III-5. Infrastructures et compétences humaines disponibles en Polynésie française ou dont celle-ci doit se doter pour accueillir une filière minière sous-marine  
T. Bambridge, P Cochonat. Expert consulté : J. Denegre
  
- ▶ **Axe IV : Enjeux environnementaux de l'exploration et de l'exploitation**  
**Coordinateur : S. Samadi**
- ▶ IV-1. Écosystèmes et milieux concernés : état des connaissances  
S. Samadi, C. Jost
- ▶ IV-2. Impacts écologiques : vulnérabilité et résilience  
S. Samadi, C. Jost

- ▶ IV-3. Interférences de l'exploration/exploitation minière sous-marine  
avec les autres activités  
T. Bambridge, C. Jost
- ▶ IV-4. Recommandations socio-environnementales  
T. Bambridge, S. Samadi, P.-Y. Le Meur, C. Jost
- ▶ **Axe V : Question transversale**  
**Coordinateur : N. Arndt**
- ▶ V-1. Quels enseignements tirer des projets d'exploration en cours ?  
N. Arndt, S. Samadi, P. Christmann