



Pacific
Community
Communauté
du Pacifique

RESCCUE

L4.1 ANALYSE ECONOMIQUE DE LA PERLICULTURE AUX GAMBIER

« APPUI A LA PERLICULTURE DURABLE »

LES GAMBIER, POLYNESIE FRANÇAISE



L'opérateur en charge de la réalisation du projet RESCCUE en Polynésie française, sous le double contrôle de la CPS et du Gouvernement de la Polynésie française, représentée par sa Direction de l'Environnement, est :

L'Agence des aires marines protégées désormais Agence française pour la biodiversité (AFB) depuis le 01/01/2017, avec l'IRCP, l'Université de la Polynésie française, Créocéan, le GIE Océanide, PTPU, Vertigo Lab, les associations SOP Manu et Te mana o te moana, et plusieurs consultants individuels.

Agence française pour la biodiversité (AFB) Mahé CHARLES mahe.charles@aires-marines.fr	Océanide Jean-Brice HERRENSCHMIDT dtpacific@gmail.com
Créocéan Julien GUILLET guillet@creocean.fr	IRCP-EPHE Serge PLANES planes@univ-perp.fr
SOP Manu Thomas GHESTEMME tghestemme@manu.pf	Université de Polynésie française (UPF) Nabila GAERTNER-MAZOUNI nabila.gaertner-mazouni@upf.pf
PTPU Charles EGRETAUD charles.egretaud@ptpu.pf	ADEPRINA Harold LEVREL harold.levrel@agroparistech.fr
Vertigo Lab Thomas BINET thomasbinet@vertigolab.eu	Hervé LALLEMANT, juriste lallemant.herve@gmail.com
Commune des Gambier Teicho PAEMARA teicho.paeamara@gmail.com	Annie AUBANEL, consultante annie.aubanel.3@gmail.com
Jean-François BUTAUD, consultant jfbutaud@hotmail.com	

Photographie de couverture : Perles noires de Tahiti (Yannick Gueguen, Ifremer).

Rédacteur Principal/Contributeurs	Date de publication
Thomas Binet, Ambre Diazabakana, Jean-Christophe Martin, Karine Prunera (Vertigo Lab), Mahé Charles (AFB)	A préciser une fois validé

Version	Date d'envoi
Version 1 remis à la DIREN et à la CPS	23/05/2017
Annotation de la DIREN	29/05/2017
Annotation de la CPS	07/06/2017
Version 2 remise à la DIREN et à la CPS	30/06/2017
Annotation de la DIREN	17/07/2017
Version 3 remise à la DIREN et à la CPS	21/08/2017

Rappel des objectifs et composantes du projet RESCCUE

Le projet RESCCUE (Résilience des Ecosystèmes et des Sociétés face au Changement Climatique) vise à contribuer à accroître la résilience des pays et territoires insulaires du Pacifique face aux changements globaux, par la mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC). Il prévoit notamment de développer des mécanismes de financement innovants pour assurer la pérennité économique et financière des activités entreprises. Ce projet régional opère sur un à deux sites pilotes dans chacun des pays et territoires suivants : Fidji, Nouvelle-Calédonie, Polynésie française et Vanuatu.

RESCCUE est financé principalement par l'Agence française de développement (AFD) et le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM), pour une durée de cinq ans (01/01/2014 - 31/12/2018). Le montant global du projet est estimé à 13 millions d'Euros. La CPS bénéficie d'un financement total de 8,5 millions d'euros : une subvention de l'AFD octroyée en deux tranches (2013 et 2016 à hauteur de 2 et 4,5 millions d'Euros respectivement), et une subvention du FFEM de 2 millions d'Euros. Le projet RESCCUE fait en complément l'objet de cofinancements. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par la Communauté du Pacifique (CPS), assisté par les gouvernements et administrations des pays et territoires concernés. La Polynésie française assure donc le rôle d'assistant à maîtrise d'ouvrage aux côtés de la Communauté du Pacifique (CPS).

RESCCUE est structuré en cinq composantes :

Composante 1 - Gestion intégrée des zones côtières : Il s'agit de soutenir la mise en œuvre de la GIZC « de la crête au tombant » à travers l'élaboration de plans de GIZC, la mise en place de comités ad hoc, le déploiement d'activités concrètes de terrain tant dans les domaines terrestres que marins, le renforcement des capacités et le développement d'activités alternatives génératrices de revenus.

Composante 2 - Analyses économiques : Cette composante soutient l'utilisation d'une large variété d'analyses économiques visant d'une part à quantifier les coûts et bénéfices économiques liés aux activités de GIZC, d'autre part à appuyer diverses mesures de gestion, politiques publiques et mises en place de mécanismes économiques et financiers.

Composante 3 - Mécanismes économiques et financiers : Il s'agit de soutenir la mise en place de mécanismes économiques et financiers pérennes et additionnels pour la mise en œuvre de la GIZC : identification des options possibles (paiements pour services écosystémiques, redevances, taxes, fonds fiduciaires, marchés de quotas, compensation, certification...) ; études de faisabilité ; mise en place ; suivi.

Composante 4 - Communication, capitalisation et dissémination des résultats du projet dans le Pacifique : Cette composante permet de dépasser le cadre des sites pilotes pour avoir des impacts aux niveaux national et régional, en favorisant les échanges d'expérience entre sites du projet, les expertises transversales, la dissémination des résultats, en particulier au cours d'événements à destination des décideurs régionaux, etc.

Composante 5 - Gestion du projet : Cette composante fournit les moyens d'assurer la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre du projet, l'organisation des réunions des comités de pilotage, des évaluations et audits, etc.

TABLE DES MATIERES

RESUME	8
CHAPITRE 1 : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	13
1 LA PERLICULTURE DE POLYNESIE FRANÇAISE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	13
1.1 UN SECTEUR VITAL POUR LA POLYNESIE FRANÇAISE	13
1.2 UN SECTEUR FRAGILE, EN CRISE DEPUIS LE DEBUT DES ANNEES 2000	13
1.3 UN SECTEUR MENACE PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	15
2 ACCOMPAGNER LA MISE EN ŒUVRE D'UNE DEMARCHE QUALITE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE : LE PROJET RESCCUE.....	16
3 ANALYSE DES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE	17
CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUE DE LA PERLICULTURE AUX GAMBIE.....	18
1 INTERETS D'UNE APPROCHE COMPTABLE POUR MESURER LES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE.....	18
2 PRESENTATION DU MODELE COMPTABLE	19
2.1 LE MODELE ENTREES-SORTIES	19
2.2 DIFFERENTS NIVEAUX D'IMPACTS EVALUES PAR LE MODELE	19
3 CONSTRUCTION DES DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES POUR LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE	20
3.1 DONNEES MOBILISEES	20
3.2 REGIONALISATION DES DONNEES NATIONALES.....	23
3.3 CONFRONTATION DES DONNEES STATISTIQUES AUX DONNEES EMPIRIQUES.....	25
CHAPITRE 3 : ANALYSE DES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUES POUR LA POLYNESIE FRANÇAISE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE	29
1 ESTIMATION DES IMPACTS DIRECTS, INDIRECTS ET INDUITS DE LA PERLICULTURE DES GAMBIE	29
2 IMPACTS ECONOMIQUES A L'ECHELLE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE PERLE AUX GAMBIE : LE MULTIPLICATEUR ABSOLU DE PRODUCTION ET DE VALEUR AJOUTEE	31
3 IMPACTS SOCIAUX A L'ECHELLE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE DE L'ACTIVITE PERLICOLE DANS LES GAMBIE : MULTIPLICATEUR RELATIF D'EMPLOIS	32
4 ANALYSE DES IMPACTS INDIRECTS SUR LA VALEUR AJOUTEE : ACTIVITES INDIRECTEMENT IMPACTEES PAR LA PERLICULTURE.....	33
5 AUTRES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUES NON QUANTIFIEES LIEES A L'ACTIVITE	34
CHAPITRE 4 : PERSPECTIVES DE LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE AU REGARD DE LA DEPENDANCE DE L'ACTIVITE PERLICOLE A LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT	35

1	LA PERLICULTURE, UNE ACTIVITE FORTEMENT DEPENDANTE DE LA QUALITE DU MILIEU..	35
2	IMPACTS DES PRATIQUES D'ELEVAGE SUR LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT.....	36
3	BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN PLACE DE PRATIQUES DURABLES AU SEIN DE LA FILIERE PERLICOLE.....	37
3.1	BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX DE L'ACTIVITE PERLICOLE A L'ECHELLE GLOBALE	37
3.2	BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX DE L'ACTIVITE PERLICOLE A L'ECHELLE INDIVIDUELLE : L'EXEMPLE DE LA FERME KAMOKA.....	38
4	OPPORTUNITES SOCIO-ECONOMIQUES LIEES A LA MISE EN ŒUVRE DE PRATIQUES DURABLE AU SEIN DE LA FILIERE PERLICOLE	39
4.1	LE DEVELOPPEMENT DE PRATIQUES DURABLES, UNE TRIPLE OPPORTUNITE.....	39
4.2	BILAN SUR LES INTERACTIONS PERLICULTURE ET ENVIRONNEMENT	42
	CHAPITRE 5 : CONCLUSION	45
	BIBLIOGRAPHIE	46

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

AFB	Agence française pour la Biodiversité
BEA	Bureau d'Analyses Economiques
CFP	Ciguatera Fish Poisoning
CPS	Communauté du Pacifique
DRMM	Direction des Ressources Marines et Minières
DSPE	Droit Spécifique Sur les Perles Exportées
EPHE	Ecole Pratique des Hautes Etudes
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
F.CFP	Franc du Pacifique
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières
IRCP	Institut des Récifs Coralliens du Pacifique
ISPF	Institut de la Statistique de Polynésie française
PIB	Produit Intérieur Brut
PF	Polynésie française
PTPU	Pae Tai Pae Uta
SCEE	Système de Comptabilité Economico-Environnementale
SOP	Société d'Ornithologie de Polynésie
TES	Tableau Entrées-Sorties
UPF	Université de la Polynésie française
VA	Valeur Ajoutée

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma explicitant la nécessité de l'adoption de bonnes pratiques environnementales au sein de la filière perlicole.....	12
Figure 1 : Répartition et taille des exploitations perlicoles en Polynésie française (Sources : (Talvard, 2016), DRMM)	13
Figure 2 : Description des différents impacts pour le cas de la perliculture	20
Figure 3 : Organisation du TES de la Polynésie française, Source : ISPF	22
Figure 4 : Estimation du nombre d'ETP dans les Gambier à partir des données empiriques. Source : com. pers. DRMM.....	26
Figure 5 : Estimation de la valeur de la production perlicole dans les Gambier à partir des données empiriques. Source : DRMM	27
Figure 6 : Retombées socioéconomiques pour la Polynésie française de la perliculture dans les Gambier (Source : les auteurs).....	30
Figure 7 : Impacts indirects de la perliculture sur la valeur ajoutée d'autres secteurs	33
Figure 8 : Exemples de bonnes pratiques mises en œuvre sur la ferme Kamoka (Ahe). A gauche, panneaux solaires et éoliennes pour l'énergie, à droite, nettoyage des huîtres par les poissons	39
Figure 9 : Choix de gestion des déchets issus de la perliculture des Gambier.....	41
Figure 10 : Interactions pratiques perlicoles – environnement	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indicateurs de la perliculture aux Gambier régionalisées à partir des données ISPF de la Polynésie française	24
Tableau 2 : Effet du multiplicateur de production de la perliculture des Gambier	31
Tableau 3 : Effet multiplicateur relatif d'emplois de la perliculture des Gambier.....	32
Tableau 4 : Impacts indirects sur la valeur ajoutée de la perliculture	33

RESUME

Pour appuyer la Polynésie française dans la réduction des pressions d'origine anthropiques qui menacent la qualité paysagère et environnementale de ses territoires, le projet RESCCUE (Restauration des Services Ecosystémiques et d'Adaptation au Changement Climatique) prévoit le développement d'arguments économiques en faveur de la mise en œuvre de pratiques professionnelles plus respectueuses de l'environnement.

Sur le site pilote des Gambier, les analyses économiques doivent notamment appuyer la mise en œuvre d'une démarche qualité (environnementale) pour la perliculture, source de pressions sur le milieu marin et les écosystèmes lagunaires. Le lien de dépendance entre l'environnement et la perliculture doit aussi rendre cette démarche qualité garante de la pérennité de la filière.

Bien que les perliculteurs des Gambier aient conscience qu'ils jouent un rôle essentiel dans le développement économique du Pays et de leur île, ils ne disposent d'aucun élément chiffré permettant d'étayer cet argument et donc de justifier des aides du Pays mais également du besoin d'être appuyés par d'autres acteurs économiques polynésiens dans l'adoption de cette démarche qualité (environnementale). Le consensus sur la nécessité d'une perliculture durable existe certainement. Pour autant, la question de la répartition des coûts de cette transition reste à trancher: la perliculture est, depuis longtemps, l'un des secteurs les plus soutenu par le Pays. Demander aujourd'hui aux perliculteurs de supporter seuls cette transition pourrait donc mettre nombre d'entre eux dans une situation économique instable.

Le premier objectif des analyses économiques est ainsi de **caractériser les retombées socioéconomiques de la perliculture des Gambier sur l'ensemble de l'économie de la Polynésie française** afin de disposer d'arguments chiffrés pour inciter les autres acteurs socioéconomiques du Pays à accompagner les perliculteurs des Gambier dans une démarche de pérennisation de leur activité. L'analyse des retombées socioéconomiques de la perliculture des Gambier doit en effet estimer le poids (relatif) de la production des Gambier dans le « reste de l'économie » et ainsi identifier les principaux bénéficiaires de cette activité qui seraient susceptibles de supporter une partie des coûts de transition de la filière vers des pratiques plus durables. A minima, elle doit convaincre ces derniers de la nécessité de pérenniser l'activité perlicole notamment par la préservation du milieu dont elle est dépendante.

L'évaluation des retombées socio-économiques pour la Polynésie française de la perliculture réalisée dans les Gambier a été menée en appliquant un des modèles économiques du système de la comptabilité économique nationale reconnu dans le monde académique et largement utilisé à l'échelle internationale : le modèle entrées-sorties (TES). Ce modèle se base sur le tableau entrées-sorties produits par l'Institut de la statistique de Polynésie française (ISPF) qui comptabilise l'ensemble des montants des échanges commerciaux entre les différentes activités au sein de l'économie nationale. Le tableau entrées-sorties permet alors de connaître pour une activité donnée (p. ex. la perliculture) sa valeur de production, sa valeur ajoutée (avec une ventilation entre la rémunération des salariés, l'excédent brut d'exploitation et le paiement des impôts) et ses achats d'exploitation en biens et services. Il indique également pour l'ensemble des ménages la structure des dépenses issues de leur revenu (salaire). A partir des tableaux entrées-sorties, il est ainsi possible de déterminer le montant de production, de valeur ajoutée et d'emplois générés par la dépense d'un bien ou d'un service (effets multiplicateurs) en incorporant l'ensemble des échanges commerciaux nécessaires à la réalisation de ce bien ou de ce service.

Un tel modèle reste axé sur les effets « **en amont** » de la chaîne de production. Il caractérise les relations entre les différents acteurs, depuis la demande finale, tout en remontant dans la chaîne de valeur du produit. Les impacts « en aval » ne sont donc pas déterminables avec cet outil.

Ainsi, pour le cas de la perliculture des Gambier, le modèle détermine à **partir des données statistiques** trois niveaux d'impacts :

- Les **impacts directs** correspondent à la valeur de la production, la valeur ajoutée et le nombre d'emplois salariés de la perliculture dans les Gambier ;
- Les **impacts indirects** expliqués par la valeur de la production, la valeur ajoutée et le nombre d'emplois salariés engendrés par les dépenses de la perliculture en achats de biens et services intermédiaires (p. ex. matières premières, services de transport) fabriqués en Polynésie française (fournisseurs) ;
- Les **impacts induits** correspondent à la valeur de la production, la valeur ajoutée et au nombre d'emplois salariés expliqués par la consommation du revenu (salaire) généré directement ou indirectement par la perliculture dans les Gambier.

Ces différents impacts peuvent être représentés schématiquement comme dans la Figure ci-dessous.

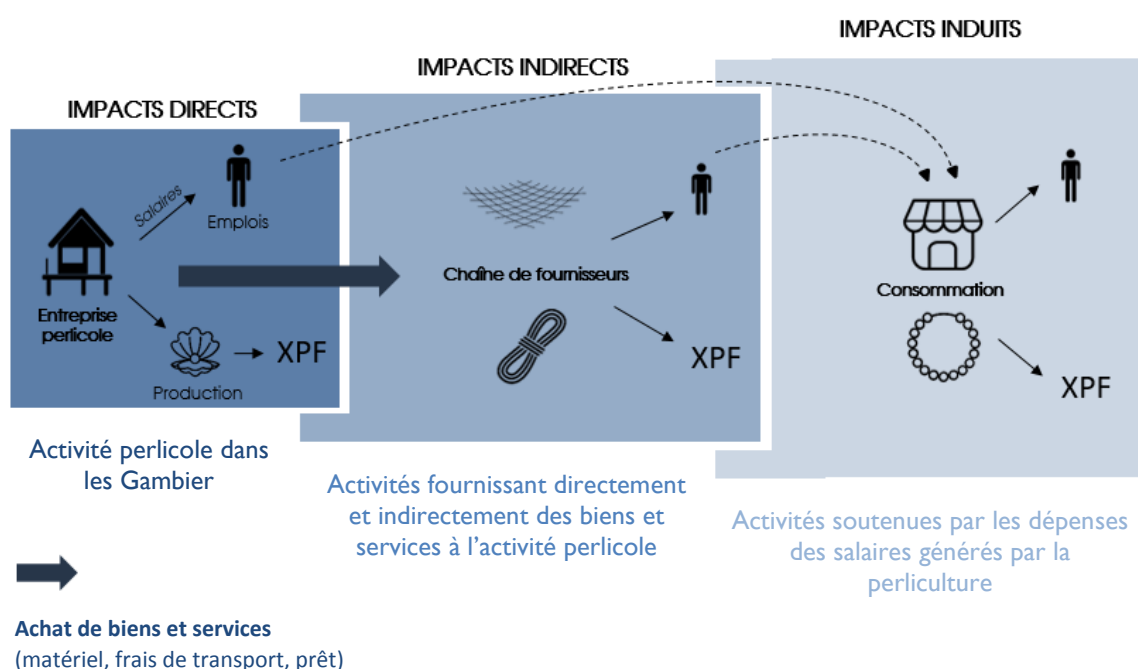


Figure 1 : Description des différents impacts pour le cas de la perliculture

L'analyse des impacts directs, indirects et induits de la perliculture des Gambier sur l'économie de Polynésie française permet de préciser **le niveau de dépendance de la production nationale, de la valeur ajoutée nationale et des emplois salariés de l'ensemble de la Polynésie française à la production perlicole des Gambier (Figure 2).**

Pour une valeur de la production perlicole des Gambier estimée, à partir des données statistiques nationales, à 1 665 millions XPF¹ en 2012, **173 emplois ETP auraient été créés (impacts directs)**. Pour ce même niveau de production de la perliculture aux Gambier, les dépenses en achats de biens et services d'exploitation auraient ensuite générés une production pour la Polynésie française d'une

¹ D'après les données empiriques la production serait plutôt autour de 2,5 milliards et 5,5 milliards XPF.

valeur de **683 millions XPF** et auraient soutenus **37 emplois ETP (impacts indirects)**. La consommation du revenu des salariés issu des activités – directes et indirectes – de la filière perlicole (en incorporant donc aussi les salariés des fournisseurs ou des transporteurs maritimes) aurait généré pour la Polynésie française une production de **1 319 millions XPF** et aurait soutenu **79 emplois ETP (impacts induits)**.

Les impacts totaux (soit la valeur de la production de **3 668 millions d'euros** et le nombre d'emplois salariés de **289 ETP**) représentent « le manque à gagner » pour la Polynésie française si l'activité perlicole des Gambier venait à s'arrêter, toutes choses égales par ailleurs. Ces impacts correspondent donc bien à la **contribution socio-économique** de la perliculture des Gambier à l'économie de la Polynésie française.

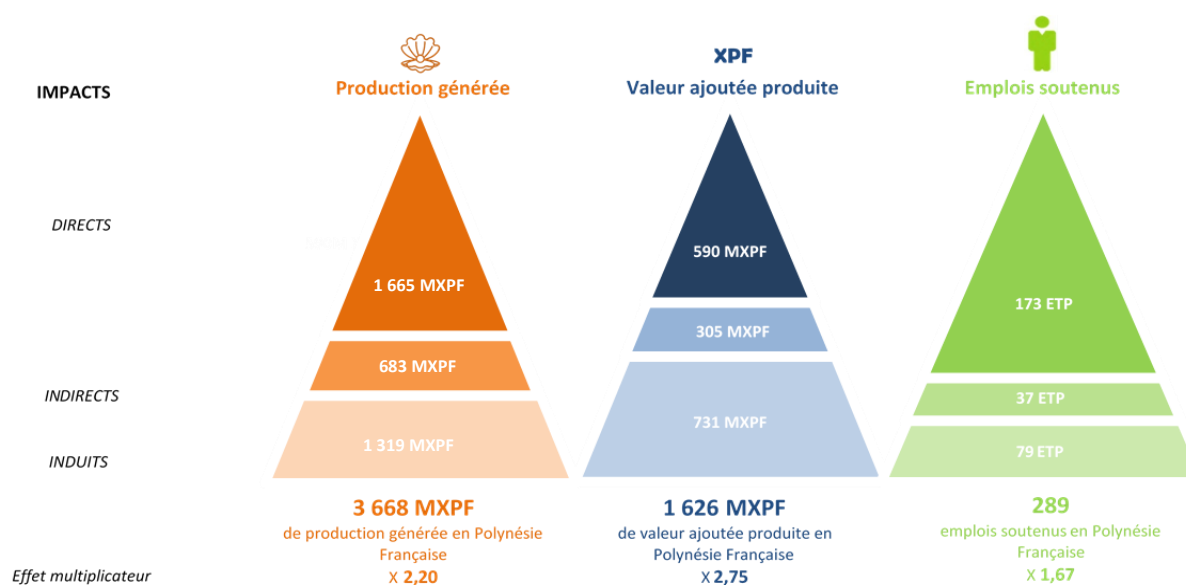


Figure 2 : Retombées socioéconomiques pour la Polynésie française de la perliculture dans les Gambier estimées à partir des données statistiques de l'ISPF (Source : les auteurs)

Des estimations réalisées à partir de données empiriques semblent cependant montrer une sous-estimation du nombre d'emplois et de la valeur de la production perlicole aux Gambier par cette méthode, provenant des limites statistiques et des hypothèses formulées. Cependant, les tendances et les répartitions sont supposées ne pas trop varier. En effet, si les valeurs absolues (montant de la production et de la valeur ajoutée, nombre d'emplois générés) ne traduisent pas la réalité, **les valeurs relatives (pourcentages de valeur ajoutée captés par les autres secteurs de l'économie ou par la Polynésie française) et les effets d'entraînement sont eux peu soumis à variation car ils mettent en avant des relations de dépendance entre la perliculture et les autres secteurs de l'économie polynésienne**. En outre, ces estimations sont calculées à partir de coefficients techniques qui sont supposés (dans le milieu académique et économique) relativement stables sur 5 ans. Les multiplicateurs d'emplois, de valeur ajoutée et de production sont ainsi considérés comme stables pour la filière perlicole des Gambier et indépendants des valeurs prises par l'emploi, la valeur ajoutée ou encore la production.

Le **multiplicateur absolu de production (2,20)** indique la **valeur de production générée en Polynésie française quand la perliculture des Gambier produit une unité monétaire**. En multipliant la valeur empirique de la production perlière de 2012 (estimée entre 5 580 et 9 114 millions F.CFP) par son effet multiplicateur (2,20), on estime alors l'impact total de la perliculture entre 12 276 millions et 20 050 millions XPF soit 1,8 à 3% du PIB de la Polynésie française.

Le **multiplicateur relatif d'emplois** (1,67) indique le **montant d'emplois salariés soutenus en Polynésie française pour un emploi salarié dans une ferme perlicole aux Gambier**. En multipliant le nombre d'emplois salariés de la perliculture des Gambier **estimé empiriquement** pour 2012 (entre 359 et 375 ETP déclarés et non déclarés) par son effet multiplicateur, on évalue l'impact total de cette activité sur l'emploi de Polynésie française entre 757 et 789 emplois salariés ETP.

La **valeur ajoutée indirecte** de la perliculture des Gambier, qui correspond à la **valeur ajoutée produite dans les secteurs en amont de la filière perlicole des Gambier et indirectement soutenue par la production de cette dernière**, révèle enfin que certains secteurs, comme celui des transports, seraient largement bénéficiaires de l'activité perlicole réalisée dans les Gambier. Historiquement, la perliculture aurait permis le développement des réseaux de transports inter-îles, notamment le fret maritime (Lavaud, 2013). Les données de terrain sembleraient confirmer cette forte captation de la valeur ajoutée indirecte produite par la perliculture des Gambier : les frais de fret pour l'approvisionnement des perliculteurs en matériel professionnel constitueraient une importante source de dépenses pour les perliculteurs. Ainsi, les transports maritimes récupéreraient jusqu'à un tiers du prix d'achat du matériel perlicole pour l'acheminer depuis Papeete jusqu'au Gambier (selon le poids ou le volume des marchandises) (com. pers. DRMM, 18/04/2017).

L'activité perlicole est particulièrement dépendante de la qualité du milieu naturel pour la survie des huîtres et la production de perles de qualité, ce qui est par ailleurs souligné par plusieurs études mettant en avant le lien entre qualité des perles produites et qualité du milieu. Elle exerce par ailleurs en retour **des pressions sur ce milieu**, notamment via la production de déchets professionnels pour lesquels il n'existe à ce jour pas de filière de traitement. Aux Gambier, l'arrêté n°24 du Conseil des Ministres du 14 janvier 2016 qui a augmenté la surface autorisée des concessions de 1 400 à 2 000 ha² (JO Polynésie française, 2016) pourrait se répercuter directement le volume de production et donc sur le niveau de pression de l'activité sur l'environnement.

Certaines pratiques perlicoles pourraient pourtant être adoptées à différents stades de la production pour limiter ces pressions et ainsi assurer la pérennité et la bonne santé des écosystèmes lagunaires. L'orientation du développement de la filière vers des pratiques durables pourrait donc être une solution pour aider les perliculteurs à sortir de la crise qui touche l'activité depuis plusieurs années, en garantissant sur le long-terme la qualité de l'environnement sur lequel repose la production. Sur le court terme, l'adoption de pratiques durables pourrait également accroître significativement les revenus des producteurs. En effet, 5% des perles vendues (les plus belles) seraient responsables de 95% des revenus des perliculteurs (Haws, 2002). Augmenter ne serait-ce que d'1% cette proportion pourrait constituer une opportunité particulièrement intéressante pour les perliculteurs. L'enjeu est donc aujourd'hui de choisir entre l'accompagnement des perliculteurs pour la mise en œuvre de pratiques qui permettront notamment de réduire l'impact de leurs activités sur le milieu ou le maintien des pratiques actuelles au risque de voir plus tard les effets de cette inaction peser davantage sur la société.

L'analyse des retombées socioéconomiques de la perliculture, en estimant dans un premier temps le poids de la perliculture des Gambier dans le développement économique de la Polynésie française puis en rappelant dans un second temps comment le changement climatique et les pratiques en elles-mêmes menacent les écosystèmes qui supportent l'activité, démontre la nécessité **d'appuyer la filière dans la mise en œuvre de transformations nécessaires pour assurer sa résilience et sa pérennité**. Ces transformations pourront passer par **la mise en œuvre de bonnes pratiques** visant à **réduire les**

² Arrêté n° 446 CM du 5 avril 2013 modifiant l'arrêté n12567/CM du 19 avril 2010 modifié réglementant l'octroi des autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime à des fins d'exploitation perlicole, 2013

pressions exercées sur l'environnement et ainsi favoriser la résilience du milieu (et donc de la filière) face aux effets du changement climatique. Ces transformations pourront aussi offrir aux periculteurs une solution de sortie de crise, en augmentant la qualité des perles produites et en engageant la profession vers une production axée sur la qualité plutôt que la quantité.

La mise en œuvre de ces changements de pratiques nécessite des moyens humains et matériels qui peuvent représenter un coût supplémentaire pour les periculteurs. Au regard de la dépendance de l'ensemble de l'économie polynésienne à l'activité pericole des Gambier, cette étude **constitue un argumentaire visant à engager de premières discussions avec des secteurs encore peu impliqués et à justifier de leur implication plus large dans la mise en œuvre d'une stratégie de transition de la periculture vers des pratiques plus durables** comme cela est rappelé dans le schéma ci-dessous :

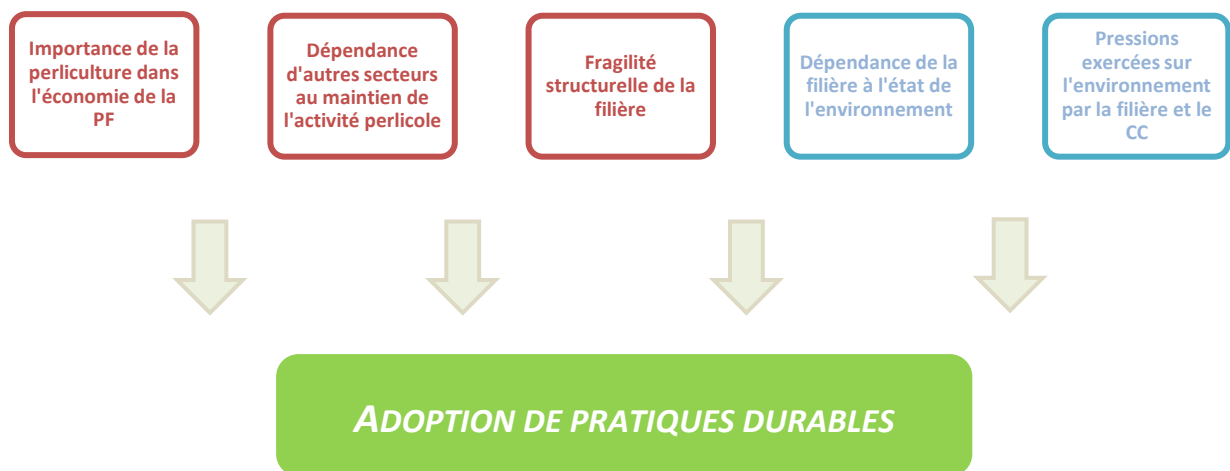


Figure 1 : Schéma explicatif de la nécessité de l'adoption de bonnes pratiques environnementales au sein de la filière pericole. Les arguments socio-économiques sont figurés en orange et les arguments environnementaux en bleu.

L'analyse des retombées socio-économiques de la periculture constitue ainsi une étape préalable et essentielle à la définition puis l'adoption par l'ensemble des acteurs d'une stratégie de gestion durable de la periculture. Elle institue un plaidoyer permettant aux parties prenantes d'amorcer une discussion sur une possible contribution des acteurs économiques en amont de la filière, qui bénéficient indirectement du développement de cette activité.

Chapitre 1 : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

1 LA PERLICULTURE DE POLYNÉSIE FRANÇAISE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.1 UN SECTEUR VITAL POUR LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

L'élevage d'huitres perlières pour la production de perles de culture, ou perliculture, se développe en Polynésie française à partir des années 70 en réponse à la surexploitation du stock sauvage. Portée par les politiques de développement du Pays, elle connaît dans les années qui suivent un essor considérable. Aussi, de nombreux producteurs se sont installés dans les différents archipels pour y développer cette activité. En 1983, la « perle noire de Tahiti » devient le premier produit exporté par la Polynésie française, et la perliculture la deuxième ressource propre³ du Pays (Lavaud, 2013).

Elle le reste encore aujourd'hui, derrière le tourisme et devant les produits de la pêche et constitue un secteur clé du développement économique des archipels éloignés, pour lesquels l'activité touristique reste mineure. En 2015, le secteur représentait 0,4% du PIB et 62% des recettes à l'exportation soit plus de 7 milliards de francs pacifiques (F.CFP) pour l'ensemble de la Polynésie française.

La perliculture est recensée sur 26 îles, dont quatre - Rikitea et Marutea Sud dans les Gambier, Ahe et Arutua dans les Tuamotu - concentrent à elles seules la moitié des fermes et des concessions perlicoles autorisées (MEI, 2015). La surface totale de concessions perlicoles exploitées s'élevait à 7 650 ha en 2015 (Talvard, 2016).



Figure 2 : Répartition et taille des exploitations perlicoles en Polynésie française (Sources : (Talvard, 2016), DRMM)

Le secteur représente aussi une source d'emplois importante : 1 300 personnes ont déclaré travailler dans la perliculture lors du recensement de 2012. Le nombre de producteurs d'huitres perlières et de perles de culture brutes était respectivement de 363 et 379 pour 2012, soit plus de la moitié des professionnels du secteur (Talvard, 2013).

1.2 UN SECTEUR FRAGILE, EN CRISE DEPUIS LE DEBUT DES ANNEES 2000

³ Deuxième secteur générant le plus de revenus à l'exportation, derrière le tourisme (exportation de services) et devant la pêche (exportation locale de biens).

Depuis le début des années 2000, le secteur est confronté à une profonde crise structurelle dont les causes sont multiples : difficultés de structuration de la filière, surproduction liée à l'attractivité du secteur (qui amène de nombreux investisseurs à se lancer sur le marché de la perle), chute des prix mondiaux, baisse de la qualité des produits perliers associés.

En 2001, les recettes à l'exportation ont reculé de plus de 40% par rapport aux années précédentes. Cette baisse s'explique à la fois par la contraction de la demande internationale et la hausse de la concurrence, avec l'arrivée notamment de nouveaux produits perliers sur le marché (perles d'Australie et des Philippines, perles d'eau douce de Chine) (Lavaud, 2013). Le prix au gramme de la perle chute lui aussi, jusqu'à atteindre 460 F.CFP en 2010, soit 4 fois moins qu'en 2000.

L'emploi dans les fermes perlières, après une forte baisse par rapport aux niveaux de 2007 (effectif de plus de 2 000 salariés), atteint son niveau le plus bas en 2012, avec 800 salariés déclarés. La crise se traduit aussi par une diminution du nombre de producteurs et de fermes perlières (respectivement -12% et -20% environ par rapport à 2010) (Talvard, 2013).

Depuis 2013, le secteur connaît en revanche une certaine reprise (les recettes à l'exportation et le prix de la perle au gramme étaient en hausse de 11% et 16% (respectivement) par rapport à 2012 (IEOM, 2014), rendue possible grâce aux efforts des différents acteurs pour mieux structurer la production et développer des perles de qualité. Du côté des professionnels, les ventes aux enchères organisées sur Tahiti et relancées par le Groupement d'intérêt économique (GIE) Poe o Rikitea ont par exemple permis de redynamiser les ventes à l'international (RESCCUE, 2016a). La DRMM a de son côté lancé plusieurs programmes dont le programme « Professionnalisation et pérennisation de la perliculture » mené sur 4 ans qui proposait une formation aux perliculteurs (te reko parau formation, 2009), la réalisation d'études sur les interactions entre le lagon et les huîtres perlières ainsi qu'une étude du marché international de la perle de culture et ce, dans le but de définir une stratégie commerciale pour les perles. Ces efforts ont surtout permis d'aboutir à l'adoption, en décembre 2016, d'une nouvelle loi du pays réglementant les activités professionnelles perlicoles dans une logique de développement durable. En 2017, les réflexions autour de la structuration de la production et le développement de perles de qualité devraient se poursuivre avec l'apport scientifique de plusieurs projets de recherche dont le projet QUALISANT pour l'évaluation de la qualité des milieux de production et la santé des cheptels aquatiques en élevage (Assemblée de la Polynésie Française, 2016), le projet Microlag qui se propose d'étudier l'impact des microplastiques et nanoplastiques sur la biominéralisation et la reproduction des huîtres perlières (Ifremer, 2017) ou encore la mise en œuvre du projet RESCUE en Polynésie française. Cependant, la reprise de l'économie perlicole reste fragile, l'ISPF faisant état de résultats à nouveau en baisse pour 2015, principalement dus à un ralentissement de la demande asiatique. De plus, la prolifération d'algues observée dans certains lagons pourrait mettre en péril les captages de naissain dans le futur, et donc la production (Talvard, 2016).

La réforme du secteur est donc bien engagée, et l'adoption de la réforme de la perliculture est un signe positif pour amorcer la restructuration du secteur et la pérennité de la filière, via la mise en place de mesures visant à limiter la surproduction (quotas), à protéger et sécuriser l'approvisionnement en naissains, à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement ainsi qu'à promouvoir la perle à l'international.

1.3 UN SECTEUR MENACE PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La forte dépendance de la perliculture aux conditions du milieu fait de cette activité une des plus vulnérables aux effets du changement climatique en Polynésie française. Le changement climatique, en fragilisant les équilibres du milieu marin (acidification, augmentation des températures), est aujourd'hui une des principales menaces pour les écosystèmes lagunaires des Etats et territoires insulaires du Pacifique.

Plusieurs travaux ont ainsi mis en évidence les conséquences possibles, directes et indirectes, du changement climatique sur la production perlicole :

- **L'acidification des océans** pourrait toucher directement la capacité des huitres à calcifier leur coquille, augmentant ainsi leur vulnérabilité face aux prédateurs. Cette vulnérabilité pourrait être particulièrement critique pour les premiers stades de développement des juvéniles, diminuant les taux de collecte de naissain sauvage. Les fermes seraient ainsi forcées de se reposer davantage sur la production issue d'écloserie, ce qui aurait pour effet d'augmenter les coûts de production pour les perliculteurs. Bien que non démontré à ce jour, l'acidification pourrait aussi impacter la capacité des huitres à produire de la nacre, réduisant ainsi la qualité des perles produites et, à terme, leur valeur (Bell et al., 2009). De premiers résultats obtenus en laboratoire dans le cadre des travaux menés depuis 2012 au sein du projet POLYPERL ont par ailleurs mis en avant un ralentissement de la vitesse de croissance des huîtres, qui pourrait entraîner à terme une augmentation des durées d'élevage et une dérégulation des capacités biominéralisatrices du manteau, influant ainsi la formation du sac perlier (Seguin and Guillet, 2016) ;
- **L'augmentation des températures**, autre conséquence du changement climatique, en diminuant le niveau de dioxygène dissous dans les lagons, entraînerait une recrudescence des épisodes de bloom algaux ou de maladies pouvant causer une mortalité accrue des nacres. La propagation de maladies dans les Iles Cook dans les années 2000 due à des conditions de sécheresse exceptionnelles avait ainsi été suivie d'une mortalité massive chez les populations d'huîtres perlières. Les pertes économiques dues aux cinq années de baisse de production qui ont suivi ont ainsi été estimées à 22 millions d'euros (34 millions de dollars) (Avagliano and Petit, 2009). L'augmentation des températures peut aussi mener à des épisodes plus fréquents de blanchissement et de mortalité de masse des coraux, gardiens du maintien et de la qualité du lagon dont la perliculture est si dépendante ;
- **Enfin, le renforcement des phénomènes extrêmes** (sécheresses, tempêtes, cyclones, etc.) pourrait endommager les récifs supports de nombreux écosystèmes marins, ainsi que les infrastructures des fermes perlières (Bell et al., 2009; Seguin and Guillet, 2016).

Dans un contexte économique fluctuant, il apparaît donc vital de veiller à la bonne qualité du milieu marin et au bon état de santé des écosystèmes lagunaires pour assurer la pérennité de la filière. La profession perlicole semble d'ailleurs sensibilisée à ces questions : 60% des perliculteurs enquêtés dans le cadre du projet POLYPERL reconnaissent la dépendance de la qualité des perles produites à la qualité du lagon (Lavaud, 2013).

Assurer la résilience des écosystèmes marins face au changement climatique, en limitant notamment les sources de pressions susceptibles de les fragiliser, peut donc contribuer à la pérennité de la filière, aujourd'hui fragilisée.

2 ACCOMPAGNER LA MISE EN ŒUVRE D'UNE DEMARCHE QUALITE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIER : LE PROJET RESCCUE

Afin d'accompagner les territoires insulaires du Pacifique dans la définition des leviers de lutte et d'adaptation aux effets du changement climatique, la Communauté du Pacifique (SPC) a initié en janvier 2014, le projet régional de Restauration des Services Ecosystémiques et d'Adaptation au Changement Climatique (RESCCUE). Le projet RESCCUE s'inscrit dans la démarche plus globale de la lutte contre le changement climatique apparue sur la scène internationale lors du protocole de Montréal en 1987, formulée par les Gouvernements du Pacifique lors de la Déclaration de Majuro pour un leadership sur le climat en septembre 2013, et réaffirmée en décembre 2015 lors de la signature par la communauté internationale de l'accord de Paris sur le climat à l'issue de la COP 21.

Le projet s'organise autour de cinq grands volets, dont l'un est relatif à l'utilisation de l'évaluation économique. Ce dernier vise notamment à appuyer la prise de décision en matière de Gestion Intégrée des Zones Côtière (GIZC) dans les sites pilotes du projet à l'aide d'outils économiques classiques tels que les analyses coûts-bénéfices. En Polynésie française, RESCCUE utilise l'analyse économique pour accompagner le changement de pratiques des activités humaines susceptibles de fragiliser les écosystèmes sur deux sites pilotes : à Mangareva dans l'Archipel des Gambier et à Moorea dans l'Archipel de la Société.

Au Gambier, la perliculture a été identifiée comme une source de pression pour le milieu marin et les écosystèmes lagonaires qui la supportent. La perliculture va par exemple faciliter l'installation d'organismes animaux ou végétaux (épibiontes) sur les installations d'élevage, mais aussi sur certains organismes marins comme les bivalves (phénomène de biofouling). Ce phénomène, directement induit par l'activité perlicole, peut participer à l'appauvrissement du milieu en phytoplancton, source principale de nourriture des huîtres perlières, et ainsi ralentir leur croissance (Lacoste, 2014). L'activité est aussi génératrice de déchets dont certains sont abandonnés dans le lagon. Cette pratique peut s'expliquer par l'absence de gestion des déchets professionnels issus de la perliculture sur le site des Gambier et du déclin de la filière (installations laissées à l'abandon) couplés à un manque de sensibilisation environnementale de certains professionnels (Lavaud, 2013; UPF, 2016).

L'arrêté n°24 du Conseil des Ministres du 14 janvier 2016 a augmenté la surface autorisée des concessions dans les Gambier de 1 400 à 2 000 ha⁴ (JO Polynésie française, 2016). Il est supposé que cette augmentation de la surface de concessions se répercutera sur le volume de production et donc sur le niveau de pression de l'activité sur l'environnement.

Pour réduire les pressions d'origines anthropiques et renforcer ainsi la résilience aux changements climatiques des écosystèmes et communautés qui en dépendent, le projet RESCCUE prévoit l'étude de la faisabilité d'une démarche qualité de la perliculture dans les Gambier. Cette démarche qualité⁵ doit notamment accompagner les perliculteurs dans la mise en œuvre de pratiques plus vertueuses pour l'environnement. Le lien de dépendance entre l'environnement et la perliculture doit aussi rendre cette démarche qualité garante de la pérennité de la filière. En effet, au-delà de sa vocation

⁴ Arrêté n° 446 CM du 5 avril 2013 modifiant l'arrêté n12567/CM du 19 avril 2010 modifié réglementant l'octroi des autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime à des fins d'exploitation perlicole, 2013

⁵ Au cours du COPIL RESCCUE Polynésie Française du 28 Avril 2017, la réalisation d'une étude de faisabilité sur une démarche qualité de la perliculture aux Gambier a été validée et devrait être lancée en septembre 2017.

environnementale, la définition d'une démarche qualité pour la perliculture vise aussi à stabiliser la filière et ainsi répondre à des enjeux socioéconomiques plus larges (maintien des emplois sur les îles isolées, sortie de crise, amélioration de la qualité de la production, gestion des déchets) dont les retombées potentielles pour le reste du Pays justifient du besoin d'accompagnement.

3 ANALYSE DES RETOMBÉES SOCIO-ECONOMIQUE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIER

Bien que les perliculteurs des Gambier aient conscience qu'ils jouent un rôle essentiel dans le développement économique du Pays et de leur île, ils ne disposent d'aucun élément chiffré permettant d'étayer cet argument et donc de justifier des aides du Pays mais également du besoin d'être appuyés par d'autres acteurs économiques polynésiens. Le consensus sur la nécessité d'une perliculture durable existe certainement. Pour autant, la question de la répartition des coûts de cette transition reste à trancher : la perliculture est, depuis longtemps, l'un des secteurs les plus soutenu par le Pays. Demander aujourd'hui aux perliculteurs de supporter seuls cette transition pourrait donc mettre nombre d'entre eux dans une situation économique instable.

L'objectif principal de cette étude est ainsi d'identifier les bénéficiaires de cette activité qui seraient ainsi susceptibles de supporter une partie des coûts de la transition.

L'analyse socio-économique de la perliculture des Gambier doit aussi apporter de premiers arguments chiffrés sur la contribution de cette activité au développement économique à l'échelle locale (archipel des Gambier) et de la Polynésie française. Ces arguments pourront notamment justifier du besoin d'accompagner les perliculteurs des Gambier dans une démarche de pérennisation de l'activité. Elle doit en effet estimer le poids (relatif) de la production des Gambier dans le « reste de l'économie » de Polynésie française afin de convaincre les acteurs économiques du Pays de la nécessité de pérenniser l'activité perlicole notamment par la préservation du milieu dont elle est dépendante.

Bien que la surface de concession perlicole des Gambier ne représenterait que 16% de la surface de concessions de Polynésie française (MEI, 2015; RESCCUE, 2016b), la perliculture des Gambier peut avoir des retombées socio-économiques conséquentes du fait des **effets d'entraînement (directs, indirects et induits)** qu'elle peut avoir sur les autres activités économiques. Dans la suite du rapport, ces **effets d'entraînement** sont quantifiés et le positionnement de l'activité perlicole des Gambier par rapport aux autres activités économiques du Pays est précisé.

Chapitre 2 : METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RETOMBEES SOCIO-ECONOMIQUE DE LA PERLICULTURE AUX GAMBIE

1 INTERETS D'UNE APPROCHE COMPTABLE POUR MESURER LES RETOMBEES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIE

L'estimation du poids de la production perlicole des Gambie dans le « reste de l'économie » de Polynésie française suppose la construction d'un modèle pour représenter les relations entre les producteurs perlicoles des Gambie avec les autres acteurs économiques polynésiens. Une fois ces relations modélisées, il est alors possible d'estimer leur valeur économique et celles des retombées que ces dernières peuvent avoir sur la société polynésienne.

Le cadre du système de comptabilité économique (nationale) (SCN) est généralement mobilisé pour modéliser les relations amont et aval au sein d'une filière de production (United Nations, 2013). Il permet d'obtenir une description exhaustive et détaillée des activités économiques complexes qui ont lieu au sein d'une économie (nationale) et des interactions entre les différents agents ou groupes d'agents économiques. A partir du SCN, il est alors possible d'extraire, pour chaque activité, des indicateurs socioéconomiques comme la valeur de la production, la valeur ajoutée ou encore le nombre d'emplois.

Ce cadre d'évaluation offre l'avantage de mobiliser des données macroéconomiques, produites par les instituts statistiques nationaux (dans notre cas l'Institut Statistiques de Polynésie française (ISPF)), plutôt que des données microéconomiques, individuelles⁶, souvent plus difficiles d'accès (secret statistique et stratégique des entreprises). Dans la littérature économique, l'analyse des impacts d'une activité économique se concentre généralement sur les dépenses d'exploitation, supposées (à court terme) proportionnelles au volume de l'activité de l'entreprise. Cette affirmation n'est pas vérifiée pour les dépenses d'investissement (immobilisations). Or, ces dépenses qui peuvent être relativement importantes sur une année, sont souvent amorties sur plusieurs années. Ces dépenses sont donc beaucoup plus volatiles et non proportionnelles (à court et moyen termes) au volume de la production. Pour cette autre raison, les résultats d'une approche macroéconomique, via le recours au système de comptabilité nationale, sont supposés plus significatifs que les résultats d'une analyse des dépenses d'exploitations perlières.

Contrairement aux approches microéconomiques, le SCN permet également aux décideurs politiques de s'appuyer sur des données chiffrées robustes, reconnues, signe d'objectivité.

Le cadre du système de comptabilité économique peut également être complété par un volet environnemental qui détaille les relations complexes unissant les activités économiques à l'environnement et quantifie l'impact environnemental d'une activité au regard de son poids économique. De tels systèmes, appelés Systèmes de Comptabilité Economico-Environnementale (SCEE) suscitent un intérêt de plus en plus marqué au sein de la sphère politique. Un SCEE a notamment été élaboré par les Nations-Unies pour devenir en 2015 la norme internationale : chaque pays devra construire son SCEE en cohérence avec la méthodologie développée par les Nations-Unies (European Commission et al., 2016). En l'absence de données quantitatives suffisantes sur l'impact environnemental de la perliculture de Polynésie française, un SCEE perliculture n'a cependant pu être envisagé dans la suite de l'étude.

⁶ La collecte de données microéconomiques n'a pu être envisagée dans le cadre du projet mais aurait pu apporter un éclairage supplémentaire notamment pour la construction d'outils d'incitations économiques pour l'adoption de pratiques perlicoles durables.

2 PRESENTATION DU MODELE COMPTABLE

2.1 LE MODELE ENTREES-SORTIES

L'évaluation des impacts socio-économiques pour la Polynésie française de la perliculture réalisée dans les Gambier a été menée en appliquant un des modèles économiques du système de la comptabilité économique nationale très reconnu dans le monde académique et largement utilisé à l'échelle internationale : le **modèle entrées-sorties (TES)**. Il fut développé par l'économiste russo-américain Wassily Leontief, prix Nobel d'économie en 1973. Ce modèle est largement utilisé afin d'évaluer les retombées socio-économiques d'une activité ou d'un projet. Le modèle se base sur le **tableau entrées-sorties** (un des tableaux du système de la comptabilité économique nationale présenté dans la Figure 4) qui comptabilise l'ensemble des montants des échanges commerciaux entre les différentes activités au sein de l'économie nationale. Ce tableau permet de connaître pour une activité donnée (p. ex. la perliculture) sa valeur de production, sa valeur ajoutée (avec une ventilation entre la rémunération des salariés, l'excédent brut d'exploitation et le paiement des impôts) et ses achats d'exploitation en biens et services. Il indique également pour l'ensemble des ménages la structure des dépenses issues de leur revenu (salaire).

2.2 DIFFERENTS NIVEAUX D'IMPACTS EVALUES PAR LE MODELE

A partir des tableaux entrées-sorties, il est possible de déterminer **le montant de production, de valeurs ajoutées et d'emplois générés par la dépense d'un bien ou d'un service (effets multiplicateurs) en incorporant l'ensemble des échanges commerciaux nécessaires à la réalisation de ce bien ou de ce service**. Un tel modèle reste axé sur les effets « en amont » de la chaîne de production. Il caractérise les relations entre les différents acteurs, depuis la demande finale, tout en remontant dans la chaîne de valeur du produit. Les impacts « en aval » ne sont donc pas déterminables avec cet outil.

Ainsi, pour le cas de la perliculture, le modèle détermine trois niveaux d'impacts :

- Les **impacts directs** correspondent à la valeur de la production, la valeur ajoutée et le nombre d'emplois salariés de la perliculture dans les Gambier ;
- Les **impacts indirects** expliqués par la valeur de la production, la valeur ajoutée et le nombre d'emplois salariés engendrés par les dépenses de la perliculture en achats de biens et services intermédiaires (p. ex. matières premières, services de transport) fabriqués en Polynésie française (fournisseurs) ;
- Les **impacts induits** correspondent à la valeur de la production, la valeur ajoutée et au nombre d'emplois salariés expliqués par la consommation du revenu (salaire) généré directement ou indirectement par la perliculture dans les Gambier.

Ces différents impacts peuvent être représentés schématiquement comme dans la Figure ci-dessous.

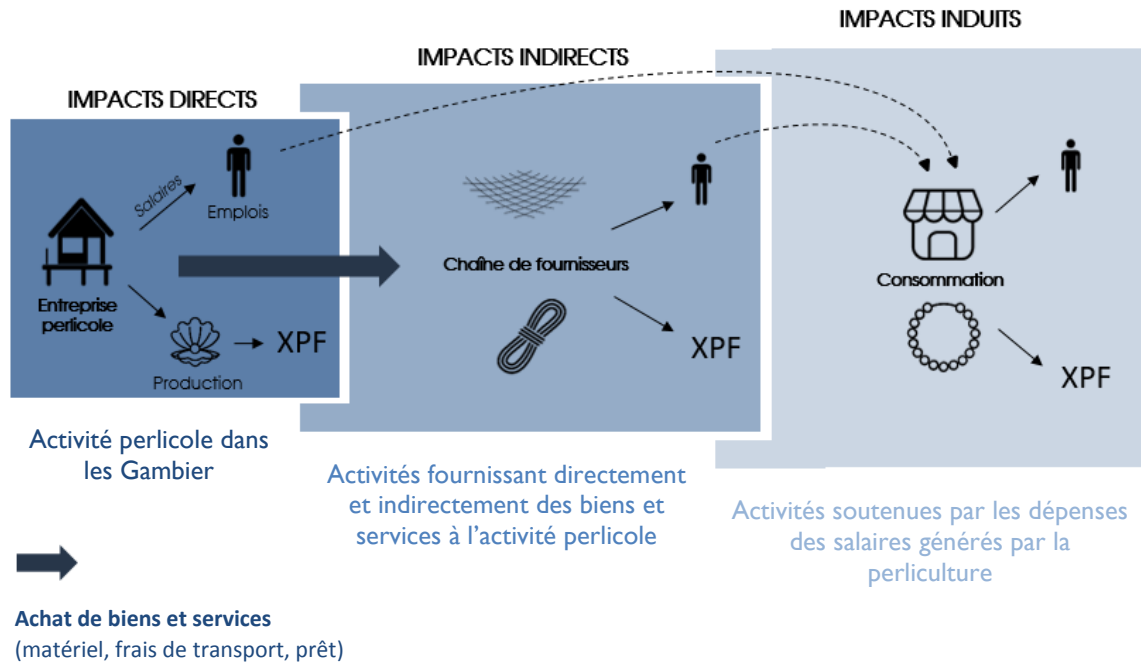


Figure 3 : Description des différents impacts pour le cas de la perliculture

La production de la perliculture, et donc sa valeur ajoutée, est impulsée par les demandes domestique et étrangère de perles. Pour réaliser cette production, la perliculture achète des biens et des services intermédiaires (matériels, achat d'aliments, services bancaires). Ces dépenses sont une source de revenus pour les fournisseurs qui à leur tour vont acheter les biens et services nécessaires à leur production. Ce schéma se répète ensuite à chaque niveau de la chaîne de valeur aval de la perliculture. Ces effets sont appelés *impacts indirects*.

De son côté, l'activité perlicole rémunère ses salariés qui à leur tour dépensent leur salaire sur le territoire. Egalement, les salariés des entreprises soutenues – directement ou indirectement – par les achats de la perliculture dépensent également une partie de leur salaire sur le territoire. Ces impacts, engendrés par les dépenses des salariés dépendant –directement ou indirectement - de la perliculture sont appelés *impacts induits*.

3 CONSTRUCTION DES DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES POUR LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIER

3.1 DONNEES MOBILISEES

Le tableau entrées-sorties de la Polynésie française, produit par l'ISPF, est téléchargeable depuis son site internet. Le TES de 2012 est présenté dans la Figure 3 ci-dessous.

Les données mobilisées par l'ISPF pour la construction du tableau entrées-sorties national (présenté ci-dessous) sont issues de diverses sources :

- Les données des douanes volumes d'exportations et montant de la production de certaines branches d'activités ;
- Les données propres de l'ISPF : part des ventes domestiques de la perliculture ;

- Le TES des îles Fidji : valeur ajoutée et taux de consommation intermédiaire de la perliculture⁷ ;
- Les données de la Caisse Prévoyance Sociale : nombre d'emplois salariés ;
- Le recensement de la population : nombre d'emplois non-salariés.

Pour l'analyse du secteur perlicole des Gambier, un tableau entrées-sorties régional (Gambier) a ensuite été construit par Vertigo Lab à partir du tableau entrées-sorties national.

⁷ Pour la construction du TES national et en l'absence de données sur le processus technique de la perliculture de Polynésie française, l'ISPF a supposé que ce dernier était identique à celui de Fidji pour lequel des données statistiques étaient disponibles.

Figure 4 : Organisation du TES de la Polynésie française, Source : ISPF

Emploi des produits (en M XPF)	Total des emplois à prix	Consommation intermédiaire des branches						Total des branches	Expor-tations	Consommation finale (en M XPF)				Formation brute de capital fixe	Variations des stocks	
		AGRICULTURE - ELEVAGE	PRODUITS DE LA MER	INDUSTRIES AGROALIM	INDUSTRIE DES BIENS DE	INDUSTRIE DES BIENS D'EQUIPEM	AUTRES INDUSTRIES DES			Dépense Cons. Fin.	Ménages		Adminis-trations			ISBL
		1	2	3	4	5	6				Sous-total	Autocons				
1 AGRICULTURE - ELEVAGE	19 380	12		4 465				5 907	955	12 518	12 518	3 947	8 571			
2 PRODUITS DE LA MER	22 682			24	540			4 523	9 030	9 129	9 129	4 624	4 505			
3 INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES	101 391	859	1 179	4 679	3			21 498	2 429	77 408	77 408		77 408		56	
4 INDUSTRIE DES BIENS DE CONSOM	62 657	202	1 115	124	365	225	192	19 541	5 655	35 547	35 547		35 547	1 774	140	
5 INDUSTRIE DES BIENS D'EQUIPEM	66 164			55	93	2 551	253	6 571	1 938	10 012	10 012		10 012	47 542	101	
6 AUTRES INDUSTRIES DES BIENS IM	107 875	2 126	6 159	3 265	2 197	669	7 333	91 730	14 222	15 868	15 868		15 868	649	-1 794	
7 EAU ET ELECTRICITE	35 021	230		947	145	121	330	24 642		10 379	10 379		10 379			
8 CONSTRUCTION	55 353			56				6 988	279	1 760	1 048		1 048	712	46 326	
9 COMMERCE																
10 TRANSPORTS	93 573	1 184	1 190	829	552	52	88	33 723	43 619	16 231	12 216		12 216	4 015		
11 ACTIVITES FINANCIERES	37 350		347	208	90	93	188	28 573	903	7 874	7 874		7 874			
12 ACTIVITES IMMOBILIERES	86 482	63		664	201	386	309	22 267	21	64 194	62 516	42 351	20 165	1 678		
13 POSTES ET TELECOMMUNICATION	31 276	376	155	91	122	42	265	20 280	1 289	9 707	9 707		9 707			
14 AUTRES SERVICES AUX ENTREPRE	98 170	925	771	2 548	1 457	476	738	87 737	6 433	2 352	2 352		2 352	1 648		
15 HOTELS ET RESTAURANTS	61 616	168		1	4	10	1	11 914	23 598	26 104	26 104		26 104			
16 AUTRES SERVICES AUX PARTICUL	28 894			154	1 201	1	2	4 080	4 360	20 454	19 101	2 217	16 884	1 353		
17 EDUCATION, SANTE, ACTION SOC	110 682		17					1 137		109 545	48 056		48 056	61 489		
18 ADMINISTRATIONS	105 363									105 363				105 363		
19 SIFIM																
20 CORRECTION TERRITORIALE	53									53	53		53			
999 CORRECTION CAF FAB																
Total	1 123 982	6 145	10 333	18 110	6 970	4 626	9 699	391 111	101 931	534 498	359 888	53 139	306 749	174 610	97 939	-1 497
Valeur ajoutée brute IPIB		5 130	8 817	12 121	4 796	3 835	5 255	463 026						463 026		534 498
Rémunération des salariés		1 487	3 328	6 283	2 804	2 520	4 096	303 460						27 037		97 939
Salaires bruts		1 215	2 730	5 032	2 240	2 034	3 265	250 487						449		-1 497
Contributions sociales effectives		272	598	1 251	564	486	831	52 885						41 770		101 931
Contributions sociales imputées								88						-3 527		204 116
Impôts sur la production		6	12	2 852	47	83	121	8 735								
Subventions sur la production		-1	-3	-1 916	-10	-22	-16	-11 325								
Excédent brut d'exploitation / revenu mixte		3 638	5 480	4 902	1 955	1 254	1 054	162 156								
Effectifs employés par branche		550	1 030	1 409	660	468	1 070	61 066		PIB				528 755		528 755

L'année retenue pour nos estimations régionales est l'année 2012, dernière année pour laquelle l'ensemble des données socioéconomiques étaient disponibles pour évaluer les retombées socioéconomiques de la perliculture dans les Gambier. L'analyse préliminaire des données socioéconomiques de la perliculture révèle une forte variabilité de la valeur annuelle de la production perlicole. En effet, la valeur de cette production s'est contractée de 7% en moyenne par an entre 2007 et 2012, avant de remonter brusquement de 10% en 2013. Cette variabilité est expliquée par deux facteurs :

- La variation du prix des perles : le prix moyen de l'ensemble des perles exportées, toutes catégories confondues, a chuté de près de 67% entre 2007 et 2011, passant de 1 390 F.CFP/g à 485 F.CFP/g (Talvard, 2013, DRMM, 2015).
- La variabilité du nombre d'emplois salariés : le nombre d'emplois salariés dans le secteur de la perliculture a été divisé par deux entre 2007 et 2012, passant de 1 733 salariés à 838.

La forte variabilité annuelle des données statistiques, qui modifient considérablement les ratios comptables d'une année à l'autre, complexifie d'avantage la projection des résultats à partir des seules données de la comptabilité nationale. Comme la publication de données par les instituts statistiques peut prendre plusieurs années, nous n'avons ainsi pu apprécier ces ratios pour 2016. L'analyse des retombées socioéconomiques de la perliculture des Gambier n'offre ainsi, dans la suite, qu'une photographie pour 2012, des interactions entre la perliculture des Gambier et le « reste de l'économie » de Polynésie française.

Bien que le secteur se porte aujourd'hui globalement mieux qu'en 2012 (valeur des exportations et prix au gramme en 2015 supérieurs à 2012) (Talvard, 2016), cette analyse permet malgré tout aux acteurs de disposer d'un ordre de grandeur, d'une valeur à minima des retombées actuelles du secteur sur l'économie de la Polynésie française. Egalement, elle sert de base à l'estimation du poids relatif (relativement aux autres secteurs) de la perliculture des Gambier qui est supposé identique à celui de 2016, bien que le poids absolu, lui, ait fortement varié entre 2012 et 2016.

3.2 REGIONALISATION DES DONNEES NATIONALES

Pour analyser les retombées socioéconomiques de la perliculture des Gambier, il est nécessaire de disposer d'un tableau entrées-sorties à l'échelle des Gambier. En l'absence d'une comptabilité régionale en Polynésie française, deux méthodes peuvent être adoptées pour construire un modèle entrées-sorties régional :

- La **méthode ascendante** : elle consiste à collecter des données à travers des enquêtes et ensuite à les extrapoler à l'échelle régionale. Cette méthode présente l'inconvénient de reposer sur le taux de réponse aux entretiens, souvent très faible (moins de 15%, du fait du caractère confidentiel des données à récolter). Les données locales sont de plus, difficiles à extrapoler (Martin, 2010) ;
- La **méthode descendante** : elle a pour but de désagréger les données nationales à l'échelle des régions.

Plus aisée à mettre en œuvre et offrant des résultats souvent plus robustes, la méthode descendante, souvent préférée par les chercheurs en économie régionale, a été retenue pour notre étude. Des hypothèses ont ainsi été formulées pour régionaliser le tableau entrées-sorties national. Il est cependant à noter que les Gambier présentant une dynamique économique singulière, cette approche ne pourra donc pas tenir compte de l'ensemble des spécificités locales de l'archipel par rapport à d'autres.

Pour régionaliser le tableau entrée-sortie national, deux hypothèses ont d’abord été testées⁸:

- Le taux d’exploitation de la perliculture (valeur de la production par hectare) est supposé identique dans l’ensemble de la Polynésie Française : régionalisation au **prorata des concessions perlicoles** ;
- La productivité du travail est identique dans l’ensemble de la Polynésie Française. La différence dans la part des emplois familiaux entre la Polynésie Française et les Gambier est supposée n’influencer ainsi que peu la valeur de la production : **régionalisation au prorata du nombre de salariés de la perliculture**.

En raison de la forte variation du taux d’exploitation des concessions selon les échelles (271%⁹ pour les Gambier contre 197% pour la Polynésie française) (d’après Blanchet, 2000) et des potentiels de production variables selon les concessions (deux concessions d’une même superficie n’ont pas le même potentiel de production) (Lavaud, 2013), la première hypothèse a été écartée. Les indicateurs socioéconomiques nationaux de la perliculture ont ainsi été régionalisés **au prorata du nombre de salariés** pour tester la robustesse de la seconde hypothèse.

Sur la base de cette **régionalisation** la valeur de la production de la perliculture aux Gambier est ainsi estimée à **1 665 M F.CFP** : **1 hectare de concession contribuerait donc à une production de 1,343M¹⁰ F.CFP**. Cette production, plus forte que la production moyenne de la Polynésie française, semble, à première vue, en accord avec les données bibliographiques qui indiquent un plus fort potentiel de production et un plus fort taux d’exploitation des concessions dans les Gambier (Blanchet, 2000; Lavaud, 2013). Cette hypothèse offre également une estimation du nombre d’employés de la perliculture aux Gambier à **173 Equivalents Temps Plein (ETP)**. Les résultats de la régionalisation des indicateurs socioéconomiques nationaux de la perliculture au prorata du nombre salariés perlicoles sont présentés dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Tableau 1 : Indicateurs de la perliculture aux Gambier régionalisés à partir des données ISPF de la Polynésie française

	Année 2012		Année 2012
Production (millions F.CFP)	1 665	Nombre d’emplois salariés	173

⁸ Seule la seconde hypothèse a finalement été retenue.

⁹ La surface de concessions exploitées est largement supérieure à la surface de concessions autorisée aux Gambier. L’étude de Blanchet met en relation les surfaces concédées avec les surfaces effectivement utilisées. En Polynésie française, en 1999, les surfaces concédées étaient de 7 819 ha contre 15 398 ha de surfaces utilisées. Aux Gambier, elles se montaient à 2 893 ha contre 1 066 ha concédés.

¹⁰ En considérant une surface exploitée dans les Gambier de +/- 1 240 hectares en 2012.

Valeur Ajoutée (millions F.CFP)	590
<i>dont rémunération des salariés</i>	503
<i>dont EBE</i>	87

Nombre total d'emploi	411
------------------------------	-----

Les données présentées dans le Tableau 1 servent de base pour la construction du tableau entrées-sorties des Gambier et ainsi estimer le poids (relatif) de la perliculture des Gambier dans l'économie de la Polynésie française.

3.3 CONFRONTATION DES DONNEES STATISTIQUES AUX DONNEES EMPIRIQUES

Afin de s'assurer de la robustesse de l'analyse des données issues du tableau entrées – sorties régionalisé pour les Gambier, des entretiens auprès de la Direction des Ressources Marines et Minières (DRMM) ont également été menés. Ces entretiens visaient à collecter des données de terrain pour estimer certains indicateurs socioéconomiques de la perliculture des Gambier selon la méthode ascendante. Ces indicateurs empiriques seront ensuite confrontés aux estimations issues de la méthode comptable (ci-dessus) pour ajuster, au besoin, l'interprétation des résultats de l'analyse. Plusieurs hypothèses ont dû être formulées pour l'estimation des indicateurs socioéconomiques à partir des données empiriques, qui sont détaillées dans la suite.

3.3.1 Un nombre d'emplois de la perliculture sous-estimé par la méthode statistique

Pour la régionalisation des indicateurs nationaux à l'échelle des Gambier, les surfaces de concessions n'ont pas été retenues du fait de l'incertitude concernant le taux d'exploitation à l'hectare. Les entretiens menés auprès de la DRMM, nous permettent cependant de formuler plusieurs hypothèses sur la surface et le taux d'exploitation observés aux Gambier afin d'en déduire le nombre d'emplois associés. Cette estimation pourra alors être mise en perspective avec les résultats de la méthode comptable (173 ETP). Les résultats de cette estimation sont présentés sur la figure suivante :

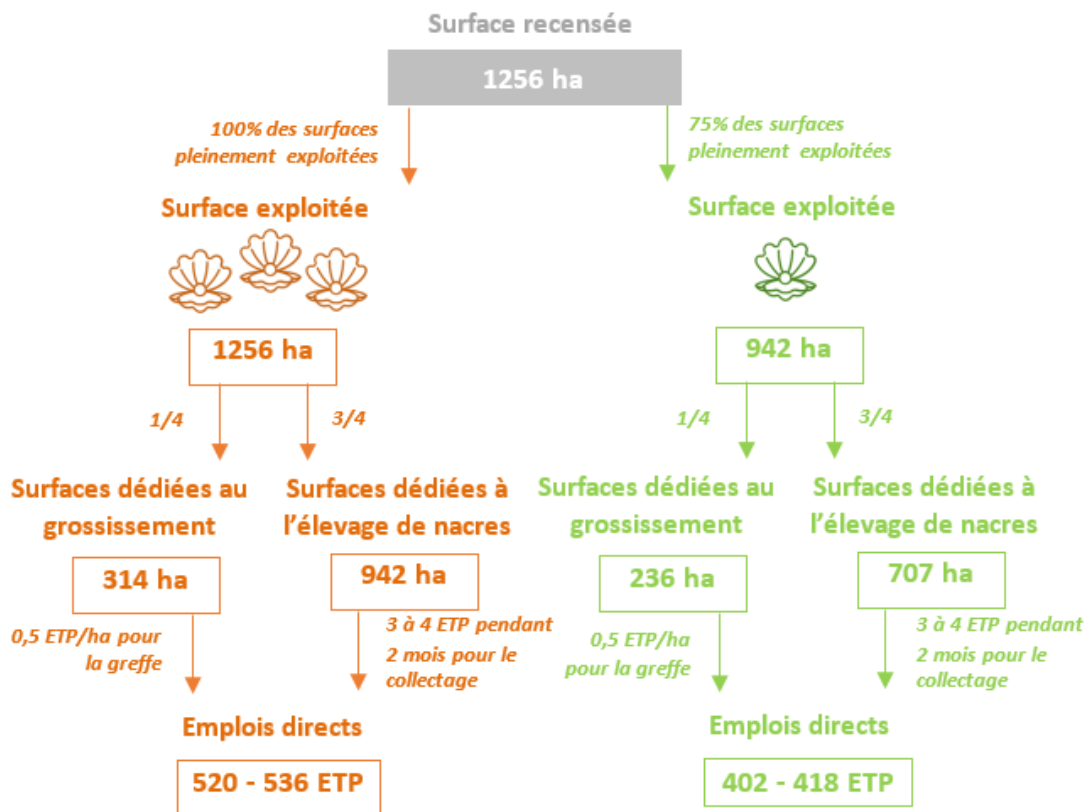


Figure 5 : Estimation du nombre d'ETP dans les Gambier à partir des données empiriques. Source : com. pers. DRMM

En 2012, la surface totale des concessions aux Gambier, en recul de 2% par rapport à 2011, était estimée à **1 256 ha** (Talvard, 2013). Sur cette base, deux scénarios sont proposés : **un scénario de production forte**, où 100% des surfaces sont supposées être utilisées pour la production (non réaliste) et un **scénario de production faible**, plus proche de la réalité, qui suppose que seulement **75%** des concessions sont pleinement utilisées par les perliculteurs (com. pers. DRMM 27/04/2017). Ce second scénario nous donne ainsi une **surface exploitée pleinement de 930 ha aux Gambier**.

Malgré le statut des producteurs de perles enregistrés par la DRMM (68% des producteurs d'huitres perlières - détenteurs d'une licence PHP - et 32% de producteurs de perles de cultures de Tahiti - détenteurs d'une licence PCT), aux Gambier, quasiment aucune ferme ne pratique exclusivement la greffe-élevage-récolte (com. pers. Thibaut Rodriguez, 18/05/2017). Il est ainsi supposé que l'ensemble des surfaces perlicoles enregistrées sur les Gambier est dédié à la fois au grossissement des nacres et à l'élevage de nacres greffées. Près de 3/4 de la surface exploitée aux Gambier est supposée en greffe (com. pers. DRMM).

Un greffeur a la capacité de greffer 8 hectares par an mais doit être appuyé pour cela de trois autres employés pour rapatrier, nettoyer et ouvrir les nacres sur le *fare-greffe* (com. pers. DRMM). Nous considérons donc que **0,5 ETP par hectare par an** sont nécessaires pour la greffe des huîtres. D'autre part, les producteurs emploient en moyenne **3 à 4 personnes deux mois par an** pour le collectage (com. pers. DRMM).

Aussi, en supposant que seules 75% des surfaces perlicoles des Gambier sont exploitées pleinement, on estime le nombre d'employés perlicoles entre 402 et 418 ETP. **Les estimations réalisées à partir des données empiriques nous indiquent ainsi un nombre d'employés 2,5 fois plus élevé que les estimations réalisées à partir des données statistiques nationales.**

3.3.2 Une valeur de la production minimisée par la méthode statistique

De la même manière, les échanges réalisés avec la DRMM permettent d'estimer, à partir des données empiriques, les valeurs de la production perlicole des Gambier, afin de les comparer aux valeurs estimées par le modèle statistique. Les résultats sont présentés dans la figure suivante :

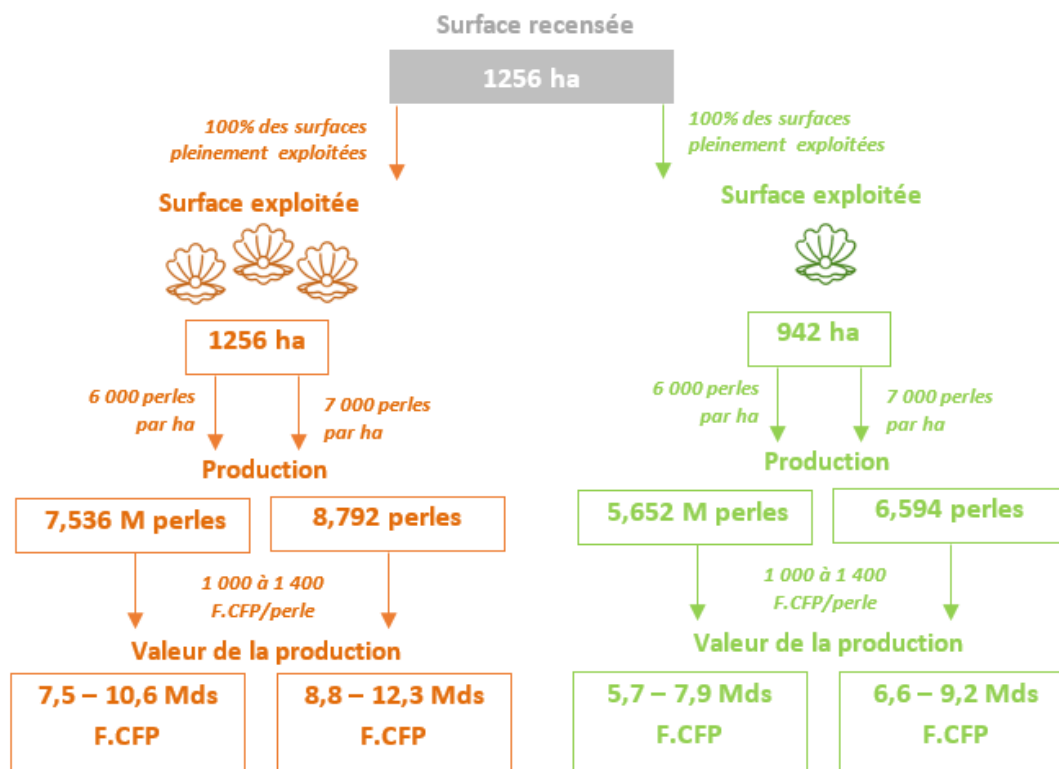


Figure 6 : Estimation de la valeur de la production perlicole dans les Gambier à partir des données empiriques.
Source : DRMM

La production surfacique moyenne est estimée entre **6 000 et 7 000 perles par hectare (de surface exploitée¹¹) et par an¹²** (com. pers. DRMM 18/04/2017). En conservant les deux hypothèses de production forte et faible, la production de perles estimées à partir des données empiriques se monte alors entre **5,58 et 8,68 millions de perles (respectivement)**, pour l'année 2012. Un lot de perles se vend en général aux Gambier **entre 1 000 et 1 400 F.CFP/perle (com. pers. DRMM)**, ce qui aboutit à une **valeur totale de la production comprise entre 5,7 (production faible) et 12,3 (production forte) milliards de F.CFP.**

En supposant que seules 75% des surfaces perlicoles des Gambier sont exploitées pleinement, **les estimations réalisées à partir des données empiriques nous donnent une valeur de la production de**

¹¹ Moyenné pour englober les surfaces dédiées au grossissement et les surfaces dédiées à l'élevage des nacres greffées.

¹² Limite de production de 12 000 nacres greffées par hectare avec un taux de rejet de 40 % (com. pers. Thibaut Rodriguez/UPF, 19/05/2017).

perles des Gambier en 2012 entre 5,7 et 9,2 milliards de F. CFP soit entre 3,39 et 5,54 fois plus élevée que les estimations réalisées à partir des données statistiques nationales.

3.3.3 Limites de l'approche déclarative pour construire les bases de données statistiques nationales

La construction d'une comptabilité socio-économique pour les Gambier, qui utilise le tableau entrées sorties et les données statistiques de l'ISPF présente, comme toute approche, ses limites. Nous avons déjà soulevé plus haut celles liées au choix de l'année de référence utilisée pour les estimations, et souhaitons dans ce paragraphe revenir sur la validité des données de l'ISPF utilisées pour la construction des TES.

Celles-ci semblent en deçà des valeurs réelles, car elles se fondent sur un système déclaratif, peu efficace dans le cas de la perliculture. A cela s'ajoute la difficulté de connaître avec précisions les chiffres d'affaires des entreprises non assujetties à la TVA, comme ceux des perliculteurs (com. pers. Thibaut Rodriguez, 18/05/2017). Nos communications personnelles avec les acteurs de terrain confirment cette sous-évaluation. La variation importante du nombre d'emplois renseignés entre 2007 et 2012 s'expliquerait, non pas par une baisse du nombre d'emplois dans le secteur perlicole, mais par l'arrêt par les perliculteurs, de la déclaration de leurs employés au moment de la suspension de la taxe DSPE (à l'exportation) (Loi du Pays n° 2009 - 01 du 06_01_200). L'augmentation de la surface des concessions pendant cette période renforce cette hypothèse et rend peu probable une diminution du nombre d'employés (Com. Pers. DRMM, 18/04/2017).

Les estimations produites à partir de ces données sont donc à manipuler avec prudence car elles ne traduisent très probablement pas la réalité. Elles constituent cependant un ordre de grandeur, une valeur *a minima* (car les déclarations des perliculteurs semblent être en deçà de la réalité) de la richesse produite par la perliculture des Gambier en Polynésie française. En revanche, si les valeurs absolues (montant de la production et de la valeur ajoutée, nombre d'emplois générés) ne traduisent pas la réalité, **les valeurs relatives (pourcentages de valeur ajoutée captés par les autres secteurs de l'économie ou par la Polynésie française) et les effets d'entraînement sont eux peu soumis à variation car ils mettent en avant des relations de dépendance entre la perliculture et les autres secteurs de l'économie polynésienne.** En effet, ces estimations sont calculées à partir de coefficients techniques qui sont supposés (dans le milieu académique et économique) relativement stables sur 5 ans.

Chapitre 3 : ANALYSE DES RETOMBES SOCIO-ECONOMIQUES POUR LA POLYNESIE FRANÇAISE DE LA PERLICULTURE DANS LES GAMBIER

1 ESTIMATION DES IMPACTS DIRECTS, INDIRECTS ET INDUITS DE LA PERLICULTURE DES GAMBIER

Le graphique ci-dessous présente les résultats de l'analyse des retombées socioéconomique pour la Polynésie française de la perliculture dans les Gambier produits sur la base des données statistiques de l'ISPF. Les équations du tableau entrées-sorties construit pour les Gambier donnent une estimation des effets multiplicateurs de la perliculture des Gambier pour 1) la production, 2) la valeur ajoutée et 3) l'emploi.

Pour une valeur de la production perlicole des Gambier de 1 665 millions F.CFP¹³ pour 2012, **173 emplois ETP seraient créés (impacts directs)**. Pour ce même niveau de production de la perliculture aux Gambier, les dépenses en achats de biens et services d'exploitation auraient ensuite généré une production pour la Polynésie française d'une valeur de **683 millions XPF et aurait soutenu 37 emplois ETP (impacts indirects)**. *La consommation du revenu des salariés issu des activités – directes et indirectes – de la filière perlicole (en incorporant donc aussi les salariés des fournisseurs ou des transporteurs maritimes) aurait généré pour la Polynésie française une production de 1 319 millions XPF et aurait soutenu 79 emplois ETP (impacts induits)*.

Les impacts totaux (soit la valeur de la production de 3 668 millions d'euros et le nombre d'emplois salariés de 289 ETP) représentent « le manque à gagner » pour la Polynésie française si l'activité perlicole des Gambier venait à s'arrêter, toutes choses égales par ailleurs. Ces impacts correspondent donc bien à la *contribution socio-économique* de la perliculture des Gambier à l'économie de Polynésie française.

Les estimations réalisées à partir des données empiriques semblent montrer une sous-estimation du nombre d'emplois et de la valeur de la production perlicole aux Gambier par la régionalisation du TES provenant des limites statistiques et des hypothèses réalisées. Cependant, les tendances et les répartitions sont supposées ne pas trop varier. Les multiplicateurs d'emplois, de valeur ajoutée et de production sont ainsi considérés comme stables pour la filière perlicole des Gambier et indépendants des valeurs prises par l'emploi, la valeur ajoutée ou encore la production.

¹³ D'après les données empiriques la production serait plutôt autour de 2,5 milliards et 5,5 milliards XPF.

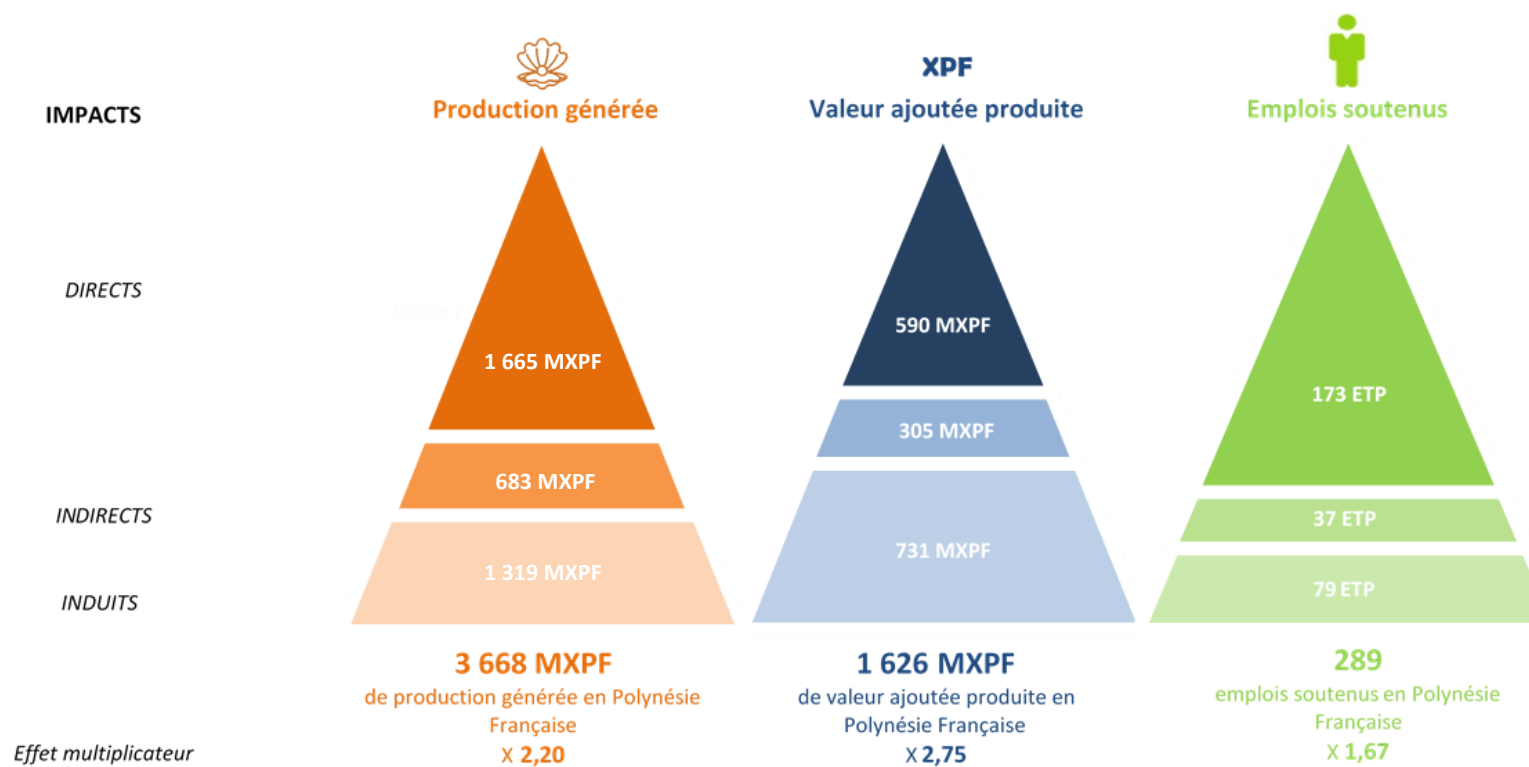


Figure 7 : Retombées socioéconomiques pour la Polynésie française de la perliculture dans les Gambier (Source : les auteurs, sur la base des données ISPF de 2012)

2 IMPACTS ECONOMIQUES A L'ECHELLE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE D'UNE UNITE DE PRODUCTION DE PERLE AUX GAMBIER : LE MULTIPLICATEUR ABSOLU DE PRODUCTION ET DE VALEUR AJOUTEE

Le **multiplicateur absolu de production** indique la valeur de production générée en Polynésie française quand la perliculture des Gambier produit une unité monétaire (en rouge dans le tableau ci-dessous). Le multiplicateur de production de la perliculture aux Gambier est de **2,20 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Tableau 2) : ainsi quand les perliculteurs produisent pour 10 millions XPF de perles, cela génère en moyenne une valeur de production de 2,20 x 10 = 22 millions XPF en Polynésie française.

Tableau 2 : Effet du multiplicateur de production de la perliculture des Gambier

	Production (en XPF)	Valeur ajoutée (en XPF)	Emploi salarié (nb ETP/ M XPF)
Impacts directs	1,000	0,354	0,104
Impacts directs et indirects	1,410	0,537	0,126
Impacts directs, indirects et induits	2,202	0,976	0,173

Un résultat intéressant serait de **comparer les multiplicateurs de la perliculture par rapport aux multiplicateurs des autres branches d'activités de la Polynésie française**. Autrement dit, quand l'activité perlicole produit une unité monétaire, a-t-elle un effet d'entraînement relativement plus ou moins important sur la production que les autres activités de la Polynésie française ? Une première analyse serait de comparer les multiplicateurs de la perliculture des Gambier avec les multiplicateurs des autres activités de Polynésie française, par exemple la pêche. Pour cette dernière branche, les multiplicateurs pour la production et l'emploi sont respectivement de 1,39 et 0,06. Ils sont bien en-dessous de ceux de la perliculture¹⁴. **Par conséquent, la perliculture des Gambier a un effet d'entraînement bien supérieur à d'autres secteurs, comme la pêche, en Polynésie française.**

Pour la valeur ajoutée, l'effet d'entraînement reste cependant relativement modeste : en ne retenant que les effets directs et indirects, on s'aperçoit que la Polynésie française capte 53,7 % de la richesse créée par la perliculture des Gambier. En comparaison, la Polynésie française captait 61% de la richesse produite par la branche « produits de la pêche » en 2012. Ce résultat s'explique par un taux de valeur ajoutée plus élevé dans la pêche (51 %) que dans la perliculture (35 %). Une autre explication peut provenir des achats en biens de consommation intermédiaire de la perliculture, souvent d'origine étrangère. Enfin, l'année de référence peut également expliquer ce résultat : l'année 2012 fut en effet plus difficile pour les perliculteurs.

¹⁴ Les multiplicateurs indiquent la valeur générée en Polynésie Française par la perliculture aux Gambier. La perliculture des Gambier est ainsi considérée comme un secteur à part entière, tout comme la pêche. La valeur du multiplicateur de la perliculture démontre ainsi que cette activité, pour le seul archipel des Gambier, génère à elle seule plus de valeur que le secteur de la pêche de l'ensemble de la Polynésie Française.

L'effet d'entraînement sur l'emploi est quant à lui relativement important, en comparaison avec le secteur des produits de la pêche, et s'explique essentiellement par l'effet direct sur l'emploi : la perliculture est, en effet, un secteur fortement intensif en main d'œuvre.

En multipliant la **valeur empirique** de la production perlière de 2012 par son effet multiplicateur (2,20), on estime alors l'impact total de la perliculture entre 12 276 millions et 20 050 millions F.CFP soit **1,8 à 3% du PIB de Polynésie française**.

Pour une production de perle dans les Gambier d'une valeur estimée empiriquement entre 5 580 et 9 114 millions F.CFP en 2012, entre 12 276 millions et 20 050 millions F.CFP ont été produits en Polynésie française.

3 IMPACTS SOCIAUX A L'ECHELLE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE DE L'ACTIVITE PERLICOLE DANS LES GAMBIER : MULTIPLICATEUR RELATIF D'EMPLOIS

Le **multiplicateur relatif d'emplois** indique le montant d'emplois salariés soutenus en Polynésie française pour un emploi salarié dans une ferme perlicole aux Gambier (en rouge dans le tableau ci-dessous). L'effet multiplicateur relatif d'emplois de la perliculture dans les Gambier est de **1,67**. Aussi, 10 emplois salariés ETP dans des fermes perlières aux Gambier soutiennent $1,67 \times 10 \approx 17$ emplois salariés ETP en Polynésie française.

Tableau 3 : Effet multiplicateur relatif d'emplois de la perliculture des Gambier

	Production (en XPF)	Valeur ajoutée (en XPF)	Emploi salarié (nb ETP/ nb ETP)
Impacts directs	1,000	1,000	1,000
Impacts directs et indirects	1,410	1,516	1,212
Impacts directs, indirects et induits	2,202	2,755	1,670

La comparaison du **multiplicateur relatif d'emplois de la perliculture** avec celui de la pêche donne un autre résultat intéressant. Pour cette branche, le multiplicateur relatif d'emplois, de 3,54, est bien plus important. Autrement dit, 10 emplois salariés dans le secteur de la pêche soutiennent environ 35 emplois salariés en Polynésie française.

Ce résultat s'explique essentiellement par le fait que la perliculture est très intensive en main d'œuvre : l'effet d'entraînement pour le « reste de l'économie » en sera lui beaucoup plus faible. Un emploi salarié dans la perliculture soutient ainsi moins d'emploi qu'un emploi salarié dans la pêche.

En multipliant le nombre d'emplois salariés de la perliculture des Gambier **estimé empiriquement** pour 2012 par son effet multiplicateur (1,67), on évalue ainsi l'impact total de cette activité entre 757 et 789 emplois salariés ETP.

Pour les 359 à 375 emplois salariés (ETP déclarés et non déclarés) dans les fermes perlières des Gambier estimés empiriquement pour 2012, 599 à 626 emplois salariés ont été soutenus en Polynésie française (au total).

Cet effet multiplicateur est proportionnel. Ainsi, *si les entreprises perlicoles investissaient (appuyées par une subvention publique par exemple) et augmentaient la valeur de leur production de 50%, ce développement générerait des retombées 50% supérieures : entre 6 138 et 10 025 millions F.CFP de production et près de 300 emplois en Polynésie française en plus*. Cet argument démontre l'importance des soutiens publics aux perliculteurs.

4 ANALYSE DES IMPACTS INDIRECTS SUR LA VALEUR AJOUTEE : ACTIVITES INDIRECTEMENT IMPACTEES PAR LA PERLICULTURE

La **valeur ajoutée indirecte** correspond à la valeur ajoutée produite dans les secteurs en amont de la filière perlicole des Gambier et indirectement soutenue par la production de cette dernière.

Pour une valeur ajoutée indirecte de 305 millions XPF (comptabilité régionale), le Tableau 4 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente la part de cette valeur ajoutée captée par les différents secteurs situés en amont.

Tableau 4 : Impacts indirects sur la valeur ajoutée de la perliculture

	VA - indirects (en M XPF)	Distribution
TRANSPORTS	95	31%
ACTIVITES FINANCIERES	46	15%
AUTRES SERVICES AUX ENTREPRISES	37	12%
AUTRES INDUSTRIES DES BIENS INTERMEDIAIRES	32	10%
POSTES ET TELECOMMUNICATIONS	24	8%
COMMERCE	21	7%
ACTIVITES IMMOBILIERES	11	4%
INDUSTRIE DES BIENS DE CONSOMMATION	11	4%
INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES	9	3%
EAU ET ELECTRICITE	6	2%
EDUCATION, SANTE, ACTION SOCIALE	3	1%
HOTELS ET RESTAURANTS	3	1%
AUTRES SERVICES AUX PARTICULIERS	2	1%
INDUSTRIE DES BIENS D'EQUIPEMENT	1	0%
ADMINISTRATIONS	1	0%
AGRICULTURE - ELEVAGE	1	0%
PRODUITS DE LA MER	1	0%
CONSTRUCTION	1	0%
TOTAL	305	100%

Cinq grands secteurs d'activités voient ainsi leur valeur ajoutée fortement impactée indirectement par la perliculture. Ils sont présentés dans la figure suivante :

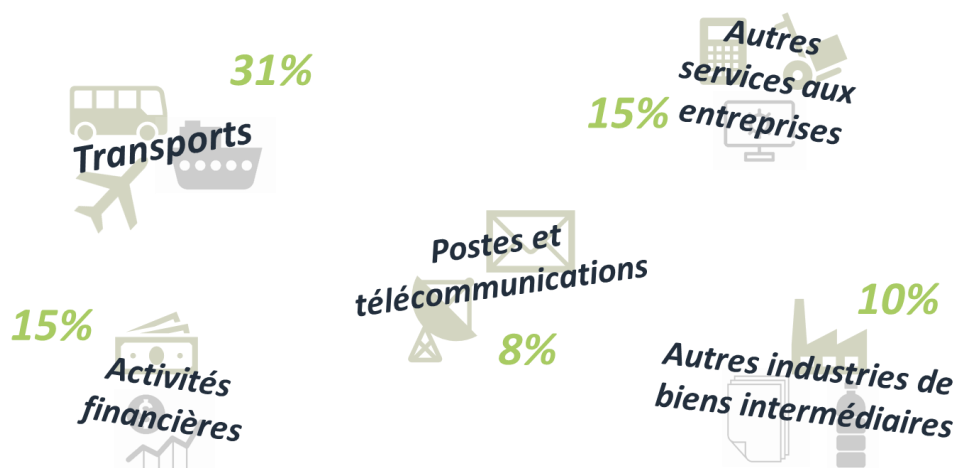


Figure 8 : Impacts indirects de la perliculture sur la valeur ajoutée des secteurs amont

- **Les transports** (sociétés de transport terrestres, maritimes et aériens qui ont leur siège en Polynésie française) capteraient 31 % de la valeur ajoutée indirecte ;
- **Les activités financières** capteraient 15 % de la valeur ajoutée indirecte ;
- **Les autres services aux entreprises** (p. ex. activités de location de matériel, marketing, comptabilité) capteraient 15 % de la valeur ajoutée indirecte ;
- **Les autres industries de biens intermédiaires** (p.ex. plastique, papier, produits minéraux comme le ciment) capteraient 10 % de la valeur ajoutée indirecte ;
- **Les postes et télécommunication** capteraient 8 % de la valeur ajoutée indirecte.

Pour les transports, les données de terrain sembleraient confirmer cette forte captation de la valeur ajoutée indirecte produite par la perliculture des Gambier : les frais de fret pour l’approvisionnement des perliculteurs en matériel professionnel constitueraient une importante dépense pour les perliculteurs. Ainsi, les transports maritimes récupérerai jusqu’à un tiers du prix d’achat du matériel perlicole pour l’acheminer depuis Papeete jusqu’au Gambier (selon le poids ou le volume des marchandises) (com. pers. DRMM, 18/04/2017). La perliculture aurait ainsi permis le développement au cours du temps des transports inter-îles, notamment le fret maritime (Lavaud, 2013).

Le positionnement des activités financières dans ce classement s’explique, lui, par les prêts souvent contractés par les perliculteurs pour développer leur projet professionnel.

5 AUTRES RETOMBÉES SOCIO-ECONOMIQUES NON QUANTIFIÉES LIÉES À L’ACTIVITÉ

La revue de la littérature a permis de caractériser des impacts socio-économiques additionnels liés à l’activité perlicole qui n’ont pu être quantifiés, par manque de données.

Les chapitres précédents ont rappelé l’intensivité en main d’œuvre de la filière perlicole. Ainsi, son essor considérable depuis les années 70 a fortement contribué à limiter l’exode des populations vers Tahiti, et à maintenir une population jeunes dans les atolls isolés, comme celui des Gambier (IEOM, 2014).

Aujourd’hui encore, et malgré la crise qui touche la filière, cette activité constitue un secteur symbole de développement pour ces îles isolées, et une source de diversification des revenus. En effet, au-delà de la simple vente des perles, les « co-produits » issus de la perliculture peuvent prodiguer une source de revenus additionnels intéressants. Les coquilles, riches en calcium, trouvent leur utilité dans les secteurs de la médecine ou de l’agriculture (engrais), ou encore de l’artisanat pour la confection de boutons de chemises, de bijoux ou d’objets décoratifs. Le muscle adducteur de l’huître « korori » est,

quant à lui, consommé localement (UPF, 2016). La perliculture offre également aux professionnels la possibilité de pratiquer une autre activité économique en parallèle, qui n'aurait pas pu être viable sans les revenus engendrés par les fermes perlières. Il s'agit par exemple des activités de pêche (notamment dans les atolls isolés), ou d'agriculture (y compris la production de coprah).

Enfin, nous avons pu mettre en évidence les retombées socioéconomiques de la perliculture en termes d'emplois pour les autres secteurs. Indirectement, la perliculture soutient ainsi de nombreuses activités clés, nécessaire au désenclavement de ces territoires isolés. Elle a contribué en grande partie au développement des liaisons aériennes et maritimes entre Tahiti et les autres archipels, des moyens de télécommunication, et de la hausse du niveau de vie dans les régions insulaires. L'étude de Lavaud (Lavaud, 2013) met d'ailleurs en évidence la corrélation entre le développement du fret maritime dans les archipels depuis le début des années 2000 et le développement des activités perlicoles dans les îles.

Chapitre 4 : PERSPECTIVES DE LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE AU REGARD DE LA DEPENDANCE DE L'ACTIVITE PERLICOLE A LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT

La dépendance de l'activité perlicole à la qualité du milieu laisse à penser que les retombées socio-économiques caractérisées précédemment seraient également dépendantes, dans une certaine mesure, de la qualité du milieu. Le chapitre 4 vise ainsi à remettre en lumière ce lien de dépendance, déjà caractérisé dans le cadre du projet RESCCUE (Gaertner-Mazouni and Rodriguez, 2017), afin de penser à la pérennisation économique de la filière perlicole.

1 LA PERLICULTURE, UNE ACTIVITE FORTEMENT DEPENDANTE DE LA QUALITE DU MILIEU

Comme toute activité aquacole, la perliculture est fortement dépendante des conditions et de la qualité du milieu dans lequel les nacres sont produites puis élevées (conditions physiques, disponibilité en nourriture, contamination) (Irichabeau, 2011; Le Mao, 1994). Un milieu dégradé, ou de mauvaise qualité, peut en effet affecter la croissance et la survie des huîtres perlières (UPF, 2016). En effet, les huîtres sont des organismes sensibles à la qualité de l'écosystème dans lequel elles interagissent. Le taux de croissance des huîtres est par exemple corrélé à la quantité de nourriture disponible dans le milieu (Southgate and John, 2011). Des changements soudains dans la qualité ou le fonctionnement des écosystèmes peut ainsi avoir des répercussions sur la mortalité des huîtres perlières, mais aussi sur la qualité des perles qu'elles produisent (Cartier and Ali, 2012).

Tout comme les huîtres issues de la conchyliculture, les huîtres perlières ont subi par le passé des épisodes de mortalité de masse. En 1985, l'atoll de Takapoto a été particulièrement touché et plus de la moitié du stock a été décimé dans l'année. Des phénomènes identiques ont été observés dans d'autres parties du globe : en Australie, ou encore au Japon, des épisodes de mortalité de masse touchent les huîtres perlières Akoya depuis les années 60. En 1996, un épisode de mortalité accru a entraîné la mort de 150 millions de nacres (Tun, 2001). Plusieurs hypothèses expliquent ces mortalités :

- Certaines espèces présentes en quantité plus ou moins importantes dans le phytoplancton ont été impliquées dans les boom de mortalité observés, notamment au Japon où la prolifération de ces espèces est connue sous le nom de « marées rouges » (Southgate and John, 2011) ;
- Des bactéries telles que le *Vibrio* se développent et affectent les huîtres lorsque celles-ci se trouvent dans des conditions de stress (transport) ou présentent des densités trop importantes¹⁵ (Tun, 2001) ;
- Les huîtres sont, comme la plupart des espèces, adaptées à certaines conditions physiques et chimiques (température, pH, salinité, concentration en oxygène). Les fermes d'élevage situées à proximité d'autres activités humaines ou d'embouchures peuvent être impactées par des changements de ces conditions (p. ex modification de la salinité). Lors des marées rouges, les booms algaux peuvent aussi altérer la concentration en oxygène du milieu et provoquer des épisodes d'anoxie participant aussi à la fragilisation des huîtres et l'accroissement des mortalités.

¹⁵ Il semblerait que *P. margaritifera* n'ait pas été affectée par des épidémies due au *Vibrio*, à l'inverse de leurs cousines *P. maxima* d'Australie. En revanche, elles ont été infectées par d'autres organismes, tels que des virus ou des nématodes. Un réseau de veille sanitaire des huîtres perlières (REPANUI) a été mis en place en 2003 en Polynésie Française afin de prévenir, détecter et gérer les risques sanitaires.

2 IMPACTS DES PRATIQUES D'ÉLEVAGE SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Comme pour toutes les activités aquacoles, le passage de l'eau dans le système d'exploitation perlicole modifie ses caractéristiques physico-chimiques et peut conduire à des pollutions du milieu. En plus d'être dépendante de la qualité des eaux du milieu lagonaire, la perliculture peut donc également être un facteur de dégradation pour ces dernières. Plusieurs études ont permis de mettre en avant ces nuisances de l'activité perlicole sur le milieu naturel. Quelques-unes des principales nuisances sont détaillées ci-après.

Le premier impact découle de la forte **concentration d'huîtres introduites dans le milieu**, qui modifie indirectement le peuplement des autres espèces. Une forte concentration d'huîtres attirera en effet d'avantages les prédateurs naturels (balistes, arthropodes, raies, tortues) aux abords des fermes, qui pourront causer des dégâts importants sur les infrastructures et entraîner des pertes nettes de production pour les perliculteurs par prédation (Créocéan (Coord F. Seguin), 2015). La **modification de ces peuplements** pourrait aussi se répercuter sur le bon fonctionnement des écosystèmes lagonaire, bien que certaines études aient montré que les concentrations d'huîtres utilisées pour l'activité étaient loin d'atteindre la capacité de charge du milieu (Niquil et al., 2001). En revanche, les fortes concentrations peuvent favoriser le développement et la propagation de maladies chez les bivalves (Tun, 2001).

L'activité perlicole peut également favoriser la **prolifération d'épibiontes**, organismes animaux ou végétaux qui se développent sur les infrastructures et les coquilles de bivalves. Parmi eux, l'anémone urticante *Aiptasia sp.* qui prolifère dans les atolls de Polynésie française depuis le début des années 80. Elle se multiplie très rapidement, à partir de bourgeonnements, et oblige les perliculteurs à recourir à des opérations régulières de nettoyage, dont certaines sont particulièrement impactantes pour l'environnement, mais aussi pour les huîtres perlières. Certains perliculteurs ont par exemple recours à des **techniques de nettoyage par jets d'eau en surpression**. Ces techniques ont pour conséquences de conduire à la dissémination des anémones dans le milieu et à leur multiplication dans le lagon. Ces techniques peuvent également augmenter le stress des huîtres et conduire à la fragilisation des coquilles, principale barrière contre la prédation.

D'autres techniques d'élevage (outre le nettoyage) peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement. Le collectage par exemple peut favoriser, lors du **transfert de nacres** entre les atolls, la contamination de certaines zones par les épibiontes (dont l'anémone urticante) ou d'autres organismes, mais aussi par des maladies qui peuvent causer des épisodes de mortalité chez les nacres.

L'impact le plus important de la perliculture reste cependant le rejet de macro-déchets plastiques dans l'environnement. La perliculture est en effet **génératrice de déchets**, eux-mêmes sources de diverses pollutions (olfactives, visuelles et environnementales) (UPF, 2016). Les déchets sont essentiellement issus de l'activité professionnelle (paniers et collecteurs en propylène, bouées en ABS¹⁶, filins en nylon), mais aussi de la vie quotidienne (déchets organiques, restes de repas, emballages plastiques etc.). La construction de fermes d'exploitation et d'habitations sur pilotis au sein même du lagon peut aussi être source de déchets. Pour une ferme de taille moyenne (disposant de 15 stations de collectage et 15 ha de concession), le volume de déchets produits par l'activité serait ainsi estimé à 2 tonnes en moyenne par an (UPF, 2016).

La perliculture peut aussi exercer des pressions indirectes sur les stocks de poissons au travers des activités de pêche et d'aquaculture qu'elle soutient, qui peuvent se montrer dans certains cas non durables. Le nombre de parcs à poissons peut en effet être supérieur à la capacité de charge du lagon et les pratiques de pêche non réglementées (pêche au fusil ou au filet des employés des fermes perlicoles) (com. pers. F. Tertre, DRMM, 01/08/2017). Une telle pression peut cependant être

¹⁶ Acrylonitrile Butadiène Styrène

considérée comme relativement limitée aux Gambier, où les taux importants de ciguatera limitent la pêche et l'aquaculture au sein du lagon.

Enfin, l'activité perlicole en Polynésie française est susceptible de dégrader le milieu naturel dans d'autres régions du globe. L'importation de nucléus, nécessaires à la réalisation des greffes, en est un exemple. Les nucléus, des billes polies de coquilles nécessaires aux dépôts successifs de nacres par l'huître perlière afin de former une perle, sont généralement issus d'un petit nombre d'espèces de moules d'eau douce en provenance de la région du Mississipi ou de Chine (Cartier, 2014). La demande en nucléus, d'autant plus importante que la production de perle l'est aussi, peut avoir d'importantes **conséquences écologiques**, notamment aux Etats-Unis où les populations, sujettes à une surpêche, sont aujourd'hui en danger d'extinction (Strayer et al., 2004). De plus, l'utilisation d'un nucléus est accompagnée de manière quasi systématique de l'ajout d'un agent antibiotique (dont la composition n'est pas entièrement connue et les impacts très peu étudiés) afin de limiter le risque d'infections post-greffe et de réduire le taux de mortalité des perles greffées (Lo and Penilla y Perella, 2013). S'ajoute à ces impacts celui de l'**empreinte carbone** et des émissions des GES nécessaires à l'approvisionnement des îles du Pacifique en nucléus, qui contribuent aux dérèglements climatiques globaux.

3 BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN PLACE DE PRATIQUES DURABLES AU SEIN DE LA FILIERE PERLICOLE

3.1 BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX DE L'ACTIVITE PERLICOLE A L'ECHELLE GLOBALE

Plusieurs pratiques perlicoles ont été identifiées précédemment comme pouvant impacter négativement le milieu naturel. Mais à une échelle plus globale, la perliculture aurait contribué à réduire certaines pressions sur l'environnement.

Le développement de l'activité aura, tout d'abord, abouti à l'arrêt de l'exploitation du stock d'huîtres sauvage, surexploité jusque dans les années 70. En effet, dans la quasi majorité des cas, la perliculture repose soit sur la collecte de naissain dans le milieu soit sur l'utilisation de naissain provenant d'écloseries. Les huîtres adultes ne sont donc plus prélevées dans le milieu¹⁷.

Egalement, la perliculture aura dans certains cas contribué à la reconstitution du stock naturel, notamment dans les zones d'élevage. En effet, la concentration d'un grand nombre d'huîtres dans le milieu favoriserait la synchronisation de la ponte, la réussite de la fécondation, et permettrait la libération d'un nombre important de larves viables, dont une partie se développera dans le milieu naturel (Sims, 2004). C'est ainsi qu'au Mexique, la perliculture aura permis la régénération du stock sauvage épuisé dans les années 40 par la surpêche (McLaurin, 2014). Ces bénéfices ne sont cependant pas observés dans les régions ne réalisant que les opérations de collectage, comme c'est le cas par exemple dans l'atoll de Takapoto, dans l'archipel des Tuamotu, où le stock naturel n'est pas reconstitué. L'activité perlicole, par son attractivité et son intensivité en main d'œuvre (bénéfice socio-économique déjà soulevé plus haut) aura ensuite réduit le risque de voir d'autres ressources du récifs surexploitées par les activités humaines (p. ex. la pêche). C'est ainsi qu'aux Philippines, par exemple, les fermes perlières, constamment surveillées, constituent le seul espace où les récifs coralliens ne sont pas totalement dévastés par la pêche à l'explosif (Sims, 2004). Aux Gambier en revanche, cette pression n'est pas observée en raison du risque important de ciguatera (ou Ciguatera Fish Poisoning, CFP), une intoxication alimentaire due à la consommation de poissons infectés par une toxine d'origine micro-algale, qui contraint les pêcheurs professionnels à pratiquer leur activité en dehors du lagon (RESCCUE, 2016a).

¹⁷ Exception faite pour l'Australie où les perliculteurs utilisent les stocks provenant du milieu naturel, mais de manière strictement réglementée

Les infrastructures d'élevage immergées dans lagon, sorte de récif artificiel, offrent quant à elles un support physique aux populations animales et végétales du lagon. L'accumulation de biomasse (par les communautés épibiontes) constitue aussi une source de nourriture pour les poissons (Sims, 2004). L'abondance de nourriture et la qualité du milieu favoriseraient la reproduction de ces espèces. Des études ont par exemple mis en avant une augmentation de la densité de poissons aux abords des fermes perlicoles, sans toutefois démontrer une augmentation de la diversité biologique (Cartier and Carpenter, 2014).

Enfin, les huîtres perlières ont été étudiées pour leurs capacités de réhabilitation du milieu grâce à leurs capacités filtrantes. En effet, l'huître perlière se nourrit de la matière organique en suspension dans l'eau, qu'elle filtre au travers de ses branchies. Sa capacité de filtration est parmi les plus élevées des organismes marins. Une huître perlière de Polynésie française *Pinctada margaritifera* peut ainsi filtrer entre 11,5 et 25,9 litres par heure et par gramme de matière sèche, ce qui lui confère des pouvoirs de régulation et de tamponnage du milieu, utiles pour assurer le maintien de la bonne qualité des eaux. Enfin, leurs excréments, riches en phosphates et azote, les principaux limitants de la production primaire, apportent une source de nutriments supplémentaires pouvant fournir de 4 à 10% de la demande totale en azote des producteurs primaires. En cas de surcharge des huîtres dans le milieu, cette production peut cependant provoquer des efflorescences algales nocives pour les lagons (Lacoste and Gaertner-Mazouni, 2016).

3.2 BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX DE L'ACTIVITÉ PERLICOLE À L'ÉCHELLE INDIVIDUELLE : L'EXEMPLE DE LA FERME KAMOKA DANS L'ATOLL D'ÀHE

À l'échelle individuelle, plusieurs pratiques perlicoles peuvent également être adoptées à différents stades de la production pour limiter certains des impacts négatifs mentionnés précédemment et ainsi contribuer au maintien d'un milieu en bonne santé. La ferme Kamoka, située sur l'île d'Àhe, dans l'archipel des Tuamotu, offre plusieurs exemples de pratiques perlicoles vertueuses pour l'environnement.

Dès leur installation en 1990, les propriétaires de la ferme ont en effet fait le choix de mettre en œuvre une démarche de développement durable, alliant bénéfices économiques, responsabilité sociale et minimisation des impacts de l'activité sur l'environnement (au sens large). Quelques-unes de leurs pratiques sont listées ci-dessous et présentées sur la Figure 9 (Kamoka pearls, 2017):

- L'électricité est produite par des éoliennes et panneaux solaires ;
- L'eau potable est fournie par un système de récupération des eaux de pluie ;
- Les systèmes d'assainissement sont entièrement biodégradables ;
- Les nucléus utilisés pour les greffes sont prélevés directement sur des nacres de *Pinctada margaritifera*. Ce choix évite ainsi l'exportation de nucléus issus de moules d'eau douce de Chine ou du Mississippi. Des tests auraient d'ailleurs mis en avant la qualité de la production issue de ces nucléus : ces derniers produiraient trois fois plus de perles de rang A¹⁸ ;
- Les techniques de nettoyage en surpression sont bannies. Pour effectuer le nettoyage de leurs huîtres, les perliculteurs de la ferme ont recours à des techniques naturelles : les huîtres sont périodiquement déplacées sur des sites soigneusement choisis pour être nettoyées naturellement par les poissons du lagon.

¹⁸ La classification des perles de Tahiti selon le système Tahitien est faite selon une échelle allant de Top Gemme (perles de plus haute qualité), à D (perles de moindre qualité présentant plusieurs défauts sur la surface). En dessous, les perles ne sont pas commercialisées et sont refusées par le Ministère de la Perliculture.



Figure 9 : Exemples de bonnes pratiques mises en œuvre sur la ferme Kamoka (Ahe). A gauche, panneaux solaires et éoliennes pour l'énergie, à droite, nettoyage des huîtres par les poissons
(Source : Kamoka pearls, 2017)

Ces pratiques pourraient aisément être répliquées sur d'autres fermes et ainsi réduire certaines des principales nuisances de la perliculture sur l'environnement marin. Moins fragilisés par l'activité perlicole, les écosystèmes lagunaires pourraient ainsi assurer leur fonction d'appui à la production perlicole.

4 OPPORTUNITES SOCIO-ECONOMIQUES LIEES A LA MISE EN ŒUVRE DE PRATIQUES DURABLE AU SEIN DE LA FILIERE PERLICOLE

4.1 LE DEVELOPPEMENT DE PRATIQUES DURABLES, UNE TRIPLE OPPORTUNITE

L'orientation du développement de la filière vers des pratiques durables et des produits de qualité pourrait être une solution pour aider les perliculteurs à sortir de la crise qui touche l'activité depuis plusieurs années. En Polynésie française, les prix pour les produits de qualité supérieure n'avait ainsi pas été modifiés pendant la période de crise, alors que le prix moyen à l'exportation pour les perles avait lui été divisé par 4 (Italtrend, 2010) dans (Cartier and Ali, 2012)). Le récent développement de l'activité perlicole aux îles Fidji (une production de 30 000 perles est attendue pour 2017 (Rawalai, 2017), axée sur la production de produits de qualité, ainsi que sur un respect de la qualité environnementale, en est un autre exemple. La profession s'est ainsi dotée d'un code de bonnes pratiques environnementales (ECOP) qui vise à minimiser les impacts négatifs de la perliculture sur l'environnement et à maximiser les impacts positifs (J. Hunter Pearls, 2014).

Une telle philosophie de production pourrait ainsi trouver tout son intérêt dans la région des Gambier, mais aussi sur l'ensemble du territoire de Polynésie française. Elle pourrait potentiellement présenter un triple bénéfice :

- **Environnemental** : Focaliser la production vers des perles de qualité passe nécessairement par le maintien d'un environnement sain. Un environnement dégradé peut significativement augmenter les taux de mortalité ou de rejet des greffes. Ainsi, une étude réalisée sur des fermes perlières de Micronésie et des îles Marshall a montré qu'une augmentation de 5% du taux de mortalité dans une population de 25 000 huîtres greffées pourrait conduire à une hausse des coûts de production pour la ferme de 21% (Fong et al., 2005) ;
- **Economique** : En focalisant son activité sur la production de perles de qualité, un perliculteur pourrait accroître significativement ses revenus. En effet, 5% des perles vendues (les plus belles) seraient responsables de 95% des revenus des perliculteurs (Haws, 2002). Augmenter ne serait-ce que d'1% cette proportion pourrait constituer une opportunité particulièrement intéressante pour les perliculteurs. Cette stratégie conduirait à réduire le volume de production de perles (sans diminuer pour autant le revenu des perliculteurs), et donc à supprimer l'une des causes principales de la crise qui touche le secteur, la surproduction, tout en améliorant leurs conditions de travail par une réduction de leurs charge de travail. Plusieurs études ont ainsi mis en avant le fait que l'offre de perles de haute qualité (dont la diamètre est supérieur à 13 mm notamment) ne

couvrirait pas la demande internationale, et que leur prix moyen n'aurait pas été impacté par la crise (Italtrend, 2010; Shor, 2007; Torrey and Sheung, 2008) ;

- **Social** : L'adoption de pratiques plus respectueuses de l'environnement (p. ex. l'abandon du nettoyage en surpression en faveur d'un nettoyage naturel) nécessite en général une main d'œuvre plus importante, et pourrait donc représenter une source d'emplois supplémentaires pour la filière.

Sur l'ensemble des pratiques perlicoles peu vertueuses identifiées dans les Gambier (Gaertner-Mazouni and Rodriguez, 2017), nombre d'entre elles doivent conduire *in fine* à la production de déchets dont certains immergés pourront se désagréger et représenter une menace d'autant plus importante pour les écosystèmes marins. Les microplastiques et les nanoplastiques peuvent en effet être ingérés par les huîtres perlières et perturber leur croissance et donc la qualité des perles produites. Le projet de recherche Microlag, dont le lancement est prévu en Octobre 2017, devrait apporter plus d'éléments quantitatifs sur l'impact de ces microplastiques et nanoplastiques sur la biominéralisation et la reproduction des huîtres creuses de Polynésie française. Pour rester dans une logique économique, il serait cependant intéressant de pouvoir dès à présent comparer le coût pour la Société de ces pratiques génératrices de déchets immergés - qui réclameront à terme de procéder à un nettoyage du Lagon comme cela est programmé sur Takaroa - avec le coût potentiel de pratiques perlicoles vertueuses - qui conduiraient à leur rapatriement à terre et à leur gestion soit sur Mangareva soit sur Papeete.

Sur la base de l'estimation de la production de déchets perlicoles estimés à 2 tonnes en moyenne par an pour une ferme de taille moyenne (disposant de 15 stations de collectage et 15 hectares de concessions) (RESCCUE, 2016b) et pour une surface de concessions exploitées estimée à 942 hectares (soit 75% des concessions pleinement utilisées par les perliculteurs) (com. pers. DRMM, 27/04/2017), le volume de déchets produits par l'activité perlicole des Gambier à partir du seul matériel de production utilisé au sein du plan d'eau (bouées, cordages, collecteurs, etc.) atteindrait 126 tonnes par an (en supposant exclusivement des fermes de taille moyenne). Pour une densité moyenne de 0,2 (supposée équivalente à celle des déchets ménagers des villages des Gambier) (Randriambao and Bellion, 2016), ce tonnage représenterait un volume de 628 m³/an.

Intéressons-nous dans un premier temps aux coûts que représenterait la gestion de ces déchets sur Mangareva. Sur la base du tonnage annuel des déchets ménagers produits sur Mangareva (863 tonnes) (Randriambao and Bellion, 2016) et des dépenses de gestion des déchets renseignées par la commune (5,2 M XPF en 2014) (Randriambao and Bellion, 2016), le coût de gestion des déchets sur Mangareva est estimé à 6 078 XPF/tonne. Cette valeur paraît cependant particulièrement faible au regard des coûts de gestion relevés sur d'autres archipels (Murzilli et al., 2012). Cela peut être expliqué par le traitement comptable de la gestion des déchets sur Mangareva en partie prise en charge par le budget principal de la commune. C'est pourquoi, une valeur moyenne calculée à partir des coûts de gestion relevés sur plusieurs îles de Polynésie française (Murzilli et al., 2012) sera privilégiée : le coût de gestion moyens des déchets en Polynésie française est estimé à 28 703 XPF/tonne. **En prenant cette valeur, le coût de gestion des déchets issus de la perliculture des Gambier est estimé à 3,6 M XPF/an.**

Intéressons-nous maintenant aux coûts que représenterait la gestion de ces déchets sur Papeete. L'arrêté n°767 CM du 20 juin 2012 fixant les tarifs maximaux de fret et de passages maritimes en Polynésie française, hors TVA, fixe les tarifs maximaux de fret pour la liaison Papeete-Gambier à 18 676 XPF/tonne ou m³. Nous supposons que dans le cas des déchets, les transporteurs préféreront appliquer ce tarif à un volume de déchets plutôt qu'à son poids équivalent. Pour un volume de déchets de 628 m³/an, le coût de leur transport jusqu'à Papeete est ainsi supposé atteindre au maximum **11,7 M XPF/an**. A ce montant viennent ensuite s'ajouter les coûts de gestion des déchets sur Papeete. En 2012, les coûts de fonctionnement associés à la gestion des déchets sur Papeete étaient estimés à 32 616 XPF/tonne (Murzilli et al., 2012). En transposant cette valeur au volume de déchets issus de la perliculture qui seraient rapatriés sur Papeete, le coût global de leur gestion (transport maritime + gestion sur Papeete) est estimé à **15,8 millions XPF/an**. Ces estimations peuvent être mises en

perspective avec le coût du projet de gestion des déchets de Polynésie française qui prévoit notamment le ramassage des déchets (principalement perlicoles) pour le nettoyage du Lagon de Takaroa programmé pour l'automne 2017 et pour lequel un budget de **70 M XPF** a été débloqué. Le ramassage des déchets abandonnés dans un lagon représenterait donc à priori une dépense largement supérieure à celle de leur rapatriement à terre pour de la gestion.

Bien évidemment, ce montant ne serait pas à décaisser tous les ans contrairement aux coûts de gestion des déchets. Cependant, le ramassage de déchets accumulés dans le lagon depuis des années pourrait représenter une perturbation pour le milieu naturel dont les conséquences pourraient engendrer des coûts supplémentaires pour la société. Egalement, il supposerait d'engager des frais de traitement de ces déchets ramenés à terre, dont certains altérés par un passage prolongé dans l'eau de mer seraient plus difficilement valorisable.

L'enjeu est donc aujourd'hui de choisir entre l'accompagnement des perliculteurs pour la mise en œuvre de pratiques qui permettront notamment de réduire l'impact de leur activité sur le milieu ou le maintien des pratiques actuelles au risque de voir plus tard les effets de cette inaction peser davantage sur la société (voir Figure 10 ci-dessous).

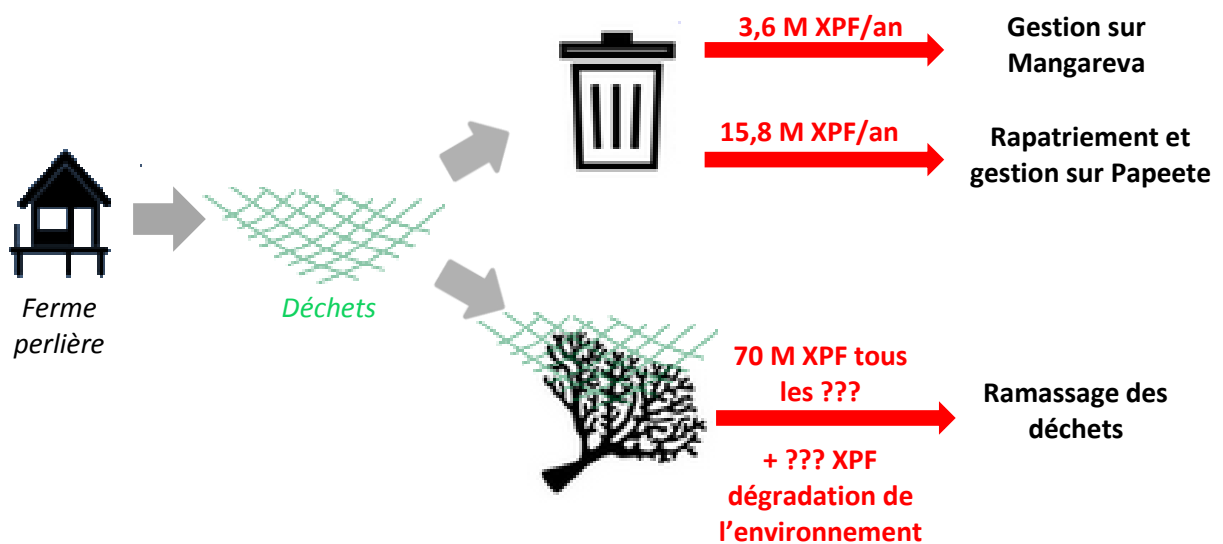


Figure 10 : Choix de gestion des déchets issus de la perliculture des Gambier

4.2 BILAN SUR LES INTERACTIONS PERLICULTURE ET ENVIRONNEMENT

Comme nous l'avons souligné tout au long de ce chapitre, le développement et la pérennisation de l'activité perlicole et le maintien d'un milieu en bonne santé sont intrinsèquement liés. D'une part, la perliculture s'appuie sur des **fonctions écologiques et des services écosystémiques fournis par le Lagon** pour produire des huîtres : la production primaire et le développement de phytoplancton sont nécessaires à l'alimentation des huîtres, à leur croissance et, à terme, à l'approvisionnement en produits perliers. D'autre part, la perliculture peut modifier certaines caractéristiques physico-chimiques du Lagon et ainsi déstabiliser les équilibres naturels desquels dépendent **certaines fonctions écologiques et certains services écosystémiques**.

Un schéma rappelant ces interconnexions est présenté dans la Figure 10 :

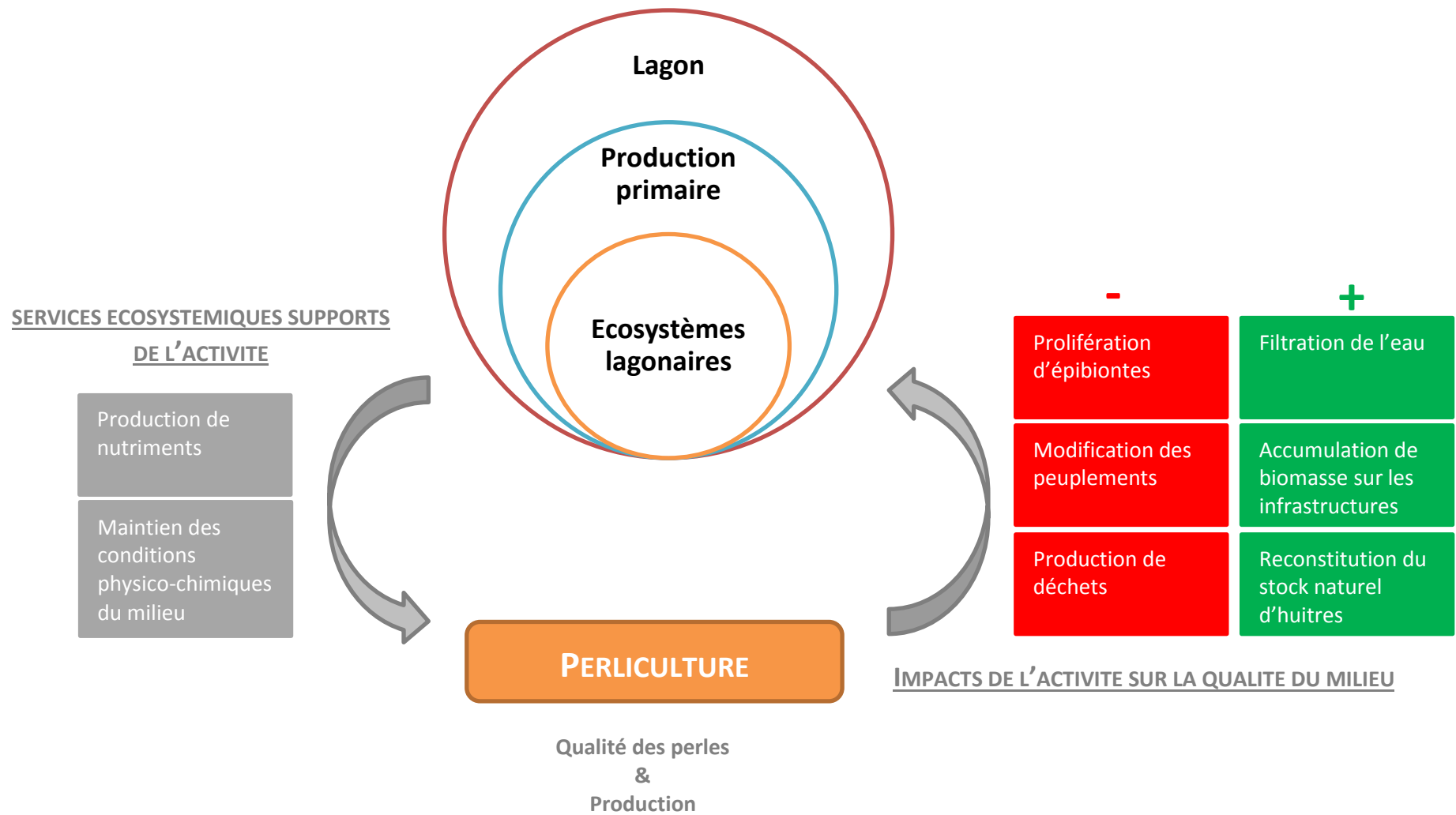


Figure 11 : Interactions pratiques perlicoles – environnement
 (Source : les auteurs)

L'adoption de bonnes pratiques par les perliculteurs favorise le maintien des équilibres du système lagunaire favorable à la croissance des huîtres. Les taux de rejet des greffes ainsi que le taux de mortalité diminuent. La probabilité de produire des perles de haute qualité augmente. Celles-ci sont alors vendues plus chères et participent à l'augmentation des revenus des perliculteurs.

A l'inverse, des pratiques peu soucieuses de l'environnement dégradent indirectement la production d'huîtres en impactant négativement la qualité du lagon. Les taux de mortalité et de rejet augmentent et la production de perles de qualité diminue réduisant le revenu des perliculteurs. Le maintien d'un milieu de qualité est donc indispensable au développement et à la pérennisation des activités perlicoles. C'est ainsi que les fermes perlicoles pourraient aller jusqu'à servir à l'établissement de systèmes d'échanges de crédit de compensation carbone (Cartier and Carpenter, 2014) : en s'installant à proximité d'écosystèmes puits de carbone (mangroves, récifs coralliens) et en participant à leur protection, la perliculture assure, via le pouvoir de filtration des huîtres garant d'une eau de qualité et sous condition de mettre en œuvre des pratiques respectueuses de l'environnement, le maintien de la production primaire, le stockage du carbone par des organismes tels que les coraux et participe au cycle du « carbone bleu » (Cartier and Ali, 2012). Aux Fidji, les perliculteurs se positionnent ainsi souvent en ardents défenseurs des récifs coralliens et des lagons dans lesquels ils sont installés. La perliculture joue là-bas un rôle dans l'établissement de réserves ou de zones protégées, justifié par les bénéfices que l'établissement de telles zones procure à l'activité perlicole (Klein et al., 2008). En retour, la perliculture permet de compenser, par des mécanismes de marchés (p. ex. création de nouveaux emplois), les pertes de revenus des ménages associées à la fermeture de ces zones protégées à d'autres activités économiques comme la pêche.

Chapitre 5 : CONCLUSION

Cette étude avait pour but de démontrer le poids de la filière perlicole des Gambier dans l'économie de la Polynésie française, sa fragilité (face au changement climatique et aux fluctuations économiques) et ainsi la nécessité d'appuyer la filière dans la mise en œuvre de transformations nécessaires (les bonnes pratiques) à assurer sa résilience et sa pérennité. Pour cela, une analyse a été réalisée afin de caractériser les retombées économiques associées à l'activité perlicole des Gambier pour la Polynésie française. Elle a permis de préciser le niveau de dépendance de la production nationale, de la valeur ajoutée nationale et des emplois salariés du territoire à la production perlicole des Gambier. Bien que les estimations réalisées sur la base des données statistiques nationales présentent certaines limites, les effets multiplicateurs calculés mettent en avant l'importance de la perliculture des Gambier pour les autres secteurs économiques du Pays. En comparaison à d'autres secteurs comme la pêche, les effets d'entraînement dus à la production de valeur par l'activité perlicole sont bien supérieurs. Cette dernière, grâce à l'activité économique qu'elle génère, participe ainsi au développement d'autres secteurs d'activités du territoire. Le secteur des transports, qui achemine le matériel perlicole vers l'archipel des Gambier, est ainsi le premier bénéficiaire des retombées socio-économiques de l'activité. L'étude visait ensuite à caractériser les relations et les dépendances entre l'activité perlicole et l'environnement. Il ressort de cette analyse que la pérennité de la filière est directement liée à la qualité du milieu, justifiant la volonté des pouvoirs publics à accompagner les perliculteurs dans la mise en œuvre de pratiques durables. L'analyse économique réalisée doit maintenant servir à justifier de l'adoption de ces pratiques via l'accompagnement des perliculteurs.

Une des pistes d'action envisagées pour limiter l'impact de la perliculture sur le milieu est la mise en œuvre d'une meilleure gestion des déchets d'origine perlicoles. Le projet RESCCUE prévoit ainsi la sélection de mécanismes de financement et l'étude de leur faisabilité pour accompagner les perliculteurs dans l'adoption de pratiques durables dont certaines doivent viser la réduction du volume de déchets perlicoles abandonnés dans le milieu.

Au cours du mois d'avril 2017, les premiers résultats de l'analyse des retombées socioéconomiques de la perliculture des Gambier ont été présentés aux membres du COPIL RESCCUE. A la suite de cette présentation, la commune des Gambier a exprimé son intérêt de voir ces arguments économiques mis en avant au moment des négociations avec les transporteurs au sujet notamment du maintien des subventions du Pays. Cet intérêt porté aux résultats de la présente analyse démontre ainsi la nécessité pour les acteurs locaux de disposer d'arguments économiques plus concrets pour engager la définition d'une nouvelle stratégie de développement, et ce malgré l'existence d'un consensus sur la nécessité d'engager cette transition. Ces arguments ne suffiront aujourd'hui peut être pas à sensibiliser des acteurs socioéconomiques comme les transporteurs mais pourront surement contribuer à la prise de conscience collective des communautés et collectivités locales, plus à même de faire pression sur certains acteurs socioéconomiques pour les inciter à participer à cette transition globale vers des pratiques plus durables¹⁹.

¹⁹ Rappelons qu'en 2013, une simple BD dessinée par Pénélope Bagieu pour l'ONG Bloom avait permis de mobiliser près de 900 000 citoyens et ainsi faire pression sur les pêcheurs au chalut profond, au point de contraindre le groupe Intermarché à s'engager à ne plus traîner ses filets au-delà de 800 mètres de profondeur. Trois ans plus tard, le chalutage était interdit dans l'ensemble des eaux européennes à plus de 800 mètres de profondeur.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêté n° 446 CM du 5 avril 2013 modifiant l'arrêté n° 527/CM du 19 avril 2010 modifié réglementant l'octroi des autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime à des fins d'exploitation perlicole, 2013.
- Assemblée de la Polynésie Française, 2016. Rapport relatif a un projet de deliberation portant approbation de la convention relative a la cooperation entre la DRMM, Ifremer, IRCP, UPF au titre du projet "QUALITE des milieux de production et SANTE des cheptels aquatiques en élevage" (No. 168–2016).
- Avagliano, E., Petit, J.N., 2009. Etat des lieux sur les enjeux du changement climatique en Polynésie Française. Ministère de l'Environnement de la Polynésie Française, Direction de l'Environnement de la Polynésie Française, Station Gump, UC Berkeley.
- Bell, J., Batty, M., Ganachaud, A., Gehrke, P., Hobday, A., Hoegh-Guldberg, O., Johnson, J., Le Borgne, R., Lehodey, P., Lough, J., others, 2009. Preliminary assessment of the effects of climate change on fisheries and aquaculture in the Pacific. *Fish. Econ. Pac. Isl. Ctries. Territ. Ed. Asian Dev. Bank* 451–469.
- Blanchet, G., 2000. Programme général de recherche sur la nacre, deuxième phase (PGRN 2): action de recherche n° 1: étude socio-économique de la perliculture en Polynésie Française. Lot n° 2: place et rôle des activités nacières et perlières dans l'économie et la société locales.
- Cartier, L., Ali, S., 2012. Pearl farming as a sustainable development path.
- Cartier, L.E., Carpenter, K.E., 2014. The influence of pearl oyster farming on reef fish abundance and diversity in Ahe, French Polynesia. *Mar. Pollut. Bull.* 78, 43–50. doi:10.1016/j.marpolbul.2013.11.027
- Cartier, L.E.H., 2014. Sustainability and traceability in marine cultured pearl production. *University_of_Basel*.
- Créocéan (Coord F. Seguin), 2015. L'état de l'environnement en Polynésie française 2007/2014. Direction de l'environnement, Polynésie française, Tahiti.
- DRMM, 2015. Bulletin Statistique. Synthèse des données de la pêche professionnelle, de l'aquaculture et de la perliculture. Direction des Ressources Marines et Minières.
- European Commission, Eurostat, United Nations, Food and Agriculture Organization of the United Nations (Roma, I., International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, The World Bank (Washington, U., 2016. Cadre central du système de comptabilité économique et environnementale, 2012. UNO, New York.
- Fong, Q.S.W., Ellis, S., Haws, M., 2005. Economic feasibility of small-scale black-lipped pearl oyster *Pinctada Magaritifera* pearl farming in the central Pacific. *Aquac. Econ. Manag.* 9, 347–368. doi:10.1080/13657300500234359
- Fritch, E., JO Polynésie Française, 2016. Journal Officiel de la Polynésie Française. ARRETE n° 24 CM du 14 janvier 2016 réglementant l'octroi des autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime à des fins d'exploitation perlicole.

- Gaertner-Mazouni, N., Rodriguez, T., 2017. Note de synthèse relative aux interactions Perliculture - Environnement. Rapport UPF réalisé dans le cadre du programme RESCCUE.pdf.
- Haws, M., 2002. The basic methods of pearl farming: a layman's manual. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture.
- IEOM, 2014. Panorama des Tuamotu-Gambier, Note expresse n°130, Institut d'Emission d'Outre Mer.
- Ifremer, 2017. Le programme de recherche Microlag [WWW Document]. UMR 241 - Ecosystèmes Insul. Océan. URL https://wwz.ifremer.fr/umr_eio/Vie-scientifique/Programmes/Microlag (accessed 6.23.17).
- Irichabeau, G., 2011. Evaluation économique de la dépendance d'une activité au milieu naturel : l'exemple de l'ostréiculture arcachonnaise. Bordeaux 4.
- Italtrend, 2010. Etude du marché international de la perle de Tahiti. Projet de professionnalisation et de pérennisation de la perliculture.
- J. Hunter Pearls, 2014. Pearling Conservancy, Fiji.
- Kamoka pearls, 2017. Sustainability – Kamoka Pearl [WWW Document]. kamokapearls. URL <https://kamokapearls.com/pages/sustainability> (accessed 5.23.17).
- Klein, C.J., Chan, A., Kircher, L., Cundiff, A.J., Gardner, N., Hrovat, Y., Scholz, A., Kendall, B.E., Airamé, S., 2008. Striking a Balance between Biodiversity Conservation and Socioeconomic Viability in the Design of Marine Protected Areas. *Conserv. Biol.* 22, 691–700. doi:10.1111/j.1523-1739.2008.00896.x
- Lacoste, É., 2014. Interactions entre les huîtres perlières en élevage (*Pinctada margaritifera*) et les communautés d'épibiontes, et influence de l'association sur les flux de matière dans les lagons de Polynésie française. Polynésie française.
- Lacoste, É., Gaertner-Mazouni, N., 2016. Nutrient regeneration in the water column and at the sediment–water interface in pearl oyster culture (*Pinctada margaritifera*) in a deep atoll lagoon (Ahe, French Polynesia). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 182, 304–309. doi:10.1016/j.ecss.2016.01.037
- Lavaud, E., 2013. Gestion intégrée de la perliculture en Polynésie Française: Enjeux et innovations techniques, économiques et institutionnelles dans une perspective de durabilité.
- Le Mao, P., 1994. Influence de la qualité du milieu sur la qualité marchande des coquillages. *Equinoxe* N°47-48 91–96.
- Lo, C., Penilla y Perella, T., 2013. Actes du « Séminaire recherche en perliculture ». Synthèse des résultats du GDR ADEQUA, présentation des programmes en cours et perspectives en matière de recherche pour la filière perlicole de Polynésie française. Direction des Ressources Marines et Minières de Polynésie Française (DRMM), Ifremer.
- Martin, J.-C., 2010. Impacts économiques d'une politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour la région aquitaine. Diss. Bordeaux 4.
- McLaurin, D., 2014. Pearls & the Environment, Perlas del mar de Cortez.
- MEI, 2015. La perliculture en Polynésie française. Bilan et perspectives 2003-2014.

- Murzilli, S., Almodovar, N., Deschamps, L., Egretaud, C., Jouvin, B., Laplane, L., 2012. Evaluation des gisements et analyse prospective sur l'organisation de la gestion des déchets en Polynésie française. Phase A : Etat des lieux de l'existant. GIRUS, PTPU.
- Niquil, N., Pouvreau, S., Sakka, A., Legendre, L., Addessi, L., Le Borgne, R., Charpy, L., Delesalle, B., 2001. Trophic web and carrying capacity in a pearl oyster farming lagoon (Takapoto, French Polynesia). *Aquat. Living Resour.* 14, 165–174.
- Randriambao, K., Bellion, F., 2016. Gestion des déchets (hors perliculture) à Mangareva (Gambier). Phase 1: Diagnostic et propositions de scénarii d'optimisation. Projet RESCCUE (Projet RESCCUE).
- Rawalai, L., 2017. Fiji Pearl Industry Gets Support Of World Jewelry Confederation. *Fiji Times Online*.
- RESCCUE, 2016a. Diagnostic partagé du site pilote de Mangareva - Gambier. Rapport élaboré par l'université de la Polynésie Française.
- RESCCUE, 2016b. Point d'étape sur l'étude des interactions de la perliculture avec son environnement. Université de Polynésie Française.
- Seguin, F., Guillet, J., 2016. Vulnérabilité des sites pilotes des Gambier et de Moorea aux effets du changement climatique. *Créocéan* dans le cadre du projet RESCCUE.
- Shor, R., 2007. FROM SINGLE SOURCE TO GLOBAL FREE MARKET: THE TRANSFORMATION OF THE CULTURED PEARL INDUSTRY. *Gems Gemol.* 43.
- Sims, N., 2004. L'huitre perlière bulletin d'information de la CPS, n°16.pdf.
- Southgate, P., John, L., 2011. *The pearl oyster*. Elsevier.
- Strayer, D.L., Downing, J.A., Haag, W.R., King, T.L., Layzer, J.B., Newton, T.J., Nichols, S.J., 2004. Changing perspectives on pearly mussels, North America's most imperiled animals. *BioScience* 54, 429–439.
- Talvard, C., 2016. Bilan, La perle en 2015. Points forts de la Polynésie française. Institut de la statistique de Polynésie française.
- Talvard, C., 2013. Bilan, La perle en 2012. Points forts de la Polynésie française. Institut de la statistique de Polynésie française.
- te reko parau formation, 2009. 9^e FED «Professionnalisation et pérennisation de la perliculture» Top départ des missions de formations dans les archipels.
- Torrey, R., Sheung, B., 2008. The pearl market. In P.C. Southgate and J.S. Lucas, Eds., *The Pearl Oyster*, Isevier, Oxford, pp. 357–365.
- Tun, T., 2001. Étude de cas de mortalité massive chez les huîtres perlières. *L'huître perlière*, Bulletin de la CPS.
- United Nations, 2013. Commission européenne, Fonds monétaire international, Organisation de coopération et de développement économiques, Banque mondiale, Système de comptabilité nationale 2008, 2009. *System of integrated environmental and economic accounting 2003 (SEEA–2003) (2008)*. United Nations Pubns.

UPF, 2016. Point d'étape sur l'étude des interactions de la perliculture avec son environnement,
Université de la Polynésie Française.