

Étude de faisabilité technico-économique de valorisation des déchets de poissons à Rangiroa

Eric VAXELAIRE et Karel LUCIANI TAHITI CONSULTING GROUP

Rapport final du 15 septembre 2021

DAG
DIRECTION DE L'AGRICULTURE
Pū fa'aterera'a nō te 'ohipa fa'a'apu

TCG
Tahiti Consulting Group

Le projet régional océanien des territoires pour la gestion durable des écosystèmes, PROTEGE, est un projet intégré qui vise à réduire la vulnérabilité des écosystèmes face aux impacts du changement climatique en accroissant les capacités d'adaptation et la résilience. Il cible des activités de gestion, de conservation et d'utilisation durables de la diversité biologique et de ses éléments en y associant la ressource en eau. Il est financé par le 11^{ème} Fonds européen de développement (FED) au bénéfice des territoires de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française, de Pitcairn et de Wallis et Futuna.

L'objectif général du projet est de construire un développement durable et résilient des économies des pays et territoires d'Outre-mer (PTOM) face au changement climatique en s'appuyant sur la biodiversité et les ressources naturelles renouvelables.

Le premier objectif spécifique vise à renforcer la durabilité, l'adaptation au changement climatique et l'autonomie des principales filières du secteur primaire. Il est décliné en deux thèmes :

- Thème 1 : la transition agro-écologique est opérée pour une agriculture, notamment biologique, adaptée au changement climatique et respectueuse de la biodiversité ; les ressources forestières sont gérées de manière intégrée et durable.
 - Thème 2 : les ressources récifo-lagonaires et l'aquaculture sont gérées de manière durable, intégrée et adaptée aux économies insulaires et au changement climatique.

Le second objectif spécifique veut renforcer la sécurité des services écosystémiques en préservant la ressource en eau et la biodiversité. Il se décline également en 2 thèmes :

- Thème 3 : l'eau est gérée de manière intégrée et adaptée au changement climatique
- Thème 4 : les espèces exotiques envahissantes sont gérées pour renforcer la protection, la résilience et la restauration des services écosystémiques et de la biodiversité terrestre.

La gestion du projet a été confiée à la Communauté du Pacifique (CPS) pour les thèmes 1, 2 et 3 et au programme régional océanien pour l'environnement (PROE) pour le thème 4, par le biais d'une convention de délégation signée le 26 octobre 2018 entre l'Union européenne, la CPS et le PROE. La mise en œuvre du projet est prévue sur 4 ans.

Ce rapport est cité comme suit :

Eric VAXELAIRE, Karel LUCIANI (Tahiti Consulting Group 2021),

Rapport de l'étude de faisabilité technico-économique de valorisation des déchets de poissons à Rangiroa (Tuamotu- Polynésie française)

29 pages hors annexes

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité du cabinet Tahiti Consulting Group et de la Direction des Ressources Marines de la Polynésie française (DRM) et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Remerciements

Nous tenons à remercier Aurélie THOMASSIN (Coordinatrice territoriale du programme PROTEGE pour la Polynésie française de la Communauté du Pacifique CPS), Alexandra GRAND (Chargée du développement de la pêche lagonaire à la Direction des Ressources Marines) pour sa confiance ainsi que Kahaia ROBERT (Référénte PROTEGE) présente au début de la mission.

Philippe COURAUD, Jérôme LECERF, William ELLACOTT, Christine WONG, Raureva GOBRAIT, Cécile CANTAT (Direction de l'Agriculture en Polynésie française) pour leur collaboration en vue de proposer une collaboration efficace et pérenne entre la Direction des Ressources Marines, la Direction de l'Agriculture et les porteurs de projet.

Nous remercions l'ensemble des personnes sur Rangiroa qui nous ont accueilli, accordé leur temps et confiance :

- A la mairie, l'ancien Tavana Taina MARAEURA, le maire Tahuu MARAEURA et Alain Timiona.
- Les pêcheurs, transformateurs de O'eo Patrick CHUNGUES, Tahuu MARAEURA Areti ROBSON, Avi BENNETT, François RICHMOND, Charles, Roger
- Les pêcheurs Noël MARTINEZ, Christophe BOISSON, Taurava SUN, Guy Roger et Ludo BOISSON, Raiarii (PAHARA) et Simeon ;
- Les acteurs du secteurs primaire et défenseurs de leur île d'adoption ou de naissance. Sébastien THEPEUNIER, Bill TERIIAHI de l'Association Katina Natura Toku Ora, Heitiare TEARIKI épouse CHONON, Ludwig, BLANC, Robert ANANIA, Ghislaine SANFORD, Emmanuel TEIHOTU, sans oublier André PUUPUU responsable EDT Engie qui nous a aidé à avoir de l'électricité pour la validation du broyeur de la DAG.
- Georges et Maui MOARII d'Ocean Products Tahiti pour leur présentation du programme de recherche sur le O'eo afin d'évaluer le stock avant de se lancer dans une activité commerciale. Nous remercions également Papahi MAITIHE pour la visite des installations d'Ocean Products Tahiti sur l'île de Rangiroa et Teva BEGUET rencontré à l'occasion du programme de marquage des O'eo pour ses explications sur la croissance et reproduction de ces poissons.

Heifara LANTEIRES et Yan TRAFTON du Centre des Jeunes Adolescents (CJA) de Papeete pour leur disponibilité et échanges sur l'éco-digesteur. L'abattoir de Papara et Jean-Yves SAINT-MAXENT de la société TNB et pour la démonstration de leur composteur rotatif.

Les participants aux réunions de restitutions, qui nous ont fait part de retours précieux pour finaliser cette étude et présentation de restitution : Thibault TELLIER (DRM), Toehau LAINE, Joseph CAMPANOZZI et Roland LAINE de la Chambre d'Agriculture et de la Pêche Lagonaire (CAPL), Mihirangi MOEROA et Amaury COROLLEUR du Syndicat pour la Promotion des Communes de la Polynésie française (SPCPF).

Nous souhaitons particulièrement remercier Laurent MAUNAS (Référént technique filière biologique à la Direction de l'agriculture de Polynésie française) pour son aide technique précieuse et pistes de réflexion sur le marché des engrais, et Stéphane NATUA (technicien sur Rangiroa) pour sa disponibilité et motivation sur le projet.

Enfin nous remercions notre stagiaire Mereani FAAFATUA pour sa contribution et dynamisme inconditionnel.

Table des matières

Résumé exécutif	P.05
1. Introduction	
1.1. Contexte	P.07
1.2. Délimitation de la zone d'étude	P.08
1.3. Objectif de l'étude	P.09
2. Données relatives à la pêche et la production de déchets de poissons à Rangiroa	P.10
2.1. Les types de pêches maritimes	P.11
2.2. Les déchets	P.11
2.3. Disponibilité spatio-temporelle des déchets	P.12
2.4. Premières conclusions	P.13
3. Panorama des produits dérivés issus des résidus de la filière pêche et de leurs applications	P.14
3.1. Le purin ou biostimulant à base de poisson	P.14
3.2. L'ensilage	P.15
3.3. Le compost	P.16
3.4. Farine de poisson par compostage électromécanique (Eco-digesteur)	P.17
3.5. Scénario de production retenu	P.18
4. Analyse technico-économique de la solution éco-digesteur	
4.1. Caractéristiques techniques et économiques	P.20
4.2. Analyse des résultats	P.21
4.3. Caractéristiques et coût	P.21
4.4. Conclusion	P.22
5. L'analyse économique du projet	P.22
5.1. Prix d'achat et de vente	P.23
5.2 Investissements	P.23
5.3. Autres hypothèses et perspectives	P.24
6. Le compte de résultat et le bilan	P.25
6.1. Charges externes	P.25
6.2. Impôts et taxes	P.25
6.3. Compte de résultat	P.26
6.4. Bilan	P.27
7. Conclusion	P.28
8. Bibliographie	P.29
9. Annexes	P.30

Résumé exécutif

Titre de l'étude	Étude de faisabilité technico-économique de valorisation des déchets de poissons sur l'atoll de Rangiroa (Polynésie française)
Auteurs	Eric VAXELAIRE – Karel LUCIANI
Collaboratrice	Merehani FAAFATUA
Éditeurs	Tahiti Consulting Group
Année d'édition du rapport	2021

Objectif	<p>L'objet de cette étude est d'identifier les conditions nécessaires à la viabilité technico-économique d'un projet de valorisation des déchets de poissons sur l'atoll de Rangiroa, porté par un groupement privé et bénéficiant de la mise à disposition de matériel de la DAG. Cette étude doit répondre à un double objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - valoriser les déchets de poissons existants, - couvrir au maximum les besoins des agriculteurs en produit de fertilisation
Contexte	<p>Le contexte de cette étude est :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une île des Tuamotu (isolement, éparpillement géographique) ; Une île touristique (revenus) et orientée sur la production du coprah ; Une île dont les acteurs professionnels sont sensibles au Bio et produits issus du secteur primaire (vin, rhum, maraîchage, huile de coco vierge, Tamanu, ...) ; Une île fortement touchée par l'impact de la crise sanitaire et économique liée à la Covid-19 (malades, ruptures logistiques).
Méthodologie	<p>Analyse du contexte Rencontre avec les acteurs et détermination du gisement de déchets Analyse des solutions techniques et produits Hypothèses et business plan Recommandations</p>

Résumé exécutif	<p>La transformation du poisson est une activité majeure dans le Pacifique, mais qui génère une quantité importante de résidus (tête, arête, peau, viscères...) estimée à 50% du volume total et dont le potentiel économique n'est pas optimisé. Cependant, à l'heure actuelle, les entreprises de transformation de poissons se consacrent essentiellement à la valorisation de leurs produits principaux, et portent peu d'attention au gain potentiel que représente l'exploitation des co-produits.</p> <p>L'objet de cette étude menée sur l'île de Rangiroa a été d'identifier les conditions nécessaires à la viabilité technico-économique d'un projet de valorisation des déchets de poissons sur l'atoll (dans l'archipel des Tuamotu Polynésie française), porté par un groupement privé et bénéficiant de la mise à disposition de matériel de la Direction de l'Agriculture. Cette évaluation avait pour objectif de permettre la mise en place d'un projet efficient et robuste permettant de répondre au double objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de valoriser les déchets de poissons existants ;
-----------------	---

	<p>- de couvrir au maximum les besoins des agriculteurs en produits de fertilisation.</p> <p>En Polynésie française, la gestion des déchets professionnels est sous la responsabilité du producteur ou détenteur de déchets et ce, jusqu'à leur élimination ou valorisation finale. Si cette réglementation régie par code de l'environnement est applicable sur tout le territoire, la dispersion géographique de la Polynésie fait que son application est culturellement délicate, soit administrativement complexe. Les habitants et professionnels de Rangiroa sont de plus en plus conscients de la problématique des déchets, qu'ils soient professionnels ou ménagers, générés dans l'île. L'accroissement de la population et les activités sur l'île comme la pêche, la coprahculture mais aussi le tourisme, génèrent en effet de plus en plus de nuisances et pollutions, ce qui provoque ponctuellement quelques tensions entre habitants, associations et pouvoirs publics.</p> <p>Cette étude s'est construite autour de quatre acteurs : la Direction des Ressources Marines (DRM), les pêcheurs, mareyeurs et agriculteurs de l'île de Rangiroa, la Direction de l'Agriculture et Tahiti Consulting Group. Sont présentés en première partie les données relatives à la pêche et la production de déchets de poissons à Rangiroa, en particulier celle issue de la pêche et transformation du Bec de cane ou « 'O'eo » (famille des Lethrinidés <i>Lethrinus olivaceus</i>) en poisson salé « eia tarai », qui est très abondante dans cette île des Tuamotu. L'objectif étant de permettre de couvrir au maximum les besoins des agriculteurs de l'île en produit de fertilisation, la seconde partie présente et analyse les avantages et inconvénients de chaque méthode (purin, ensilage, compost, séchat), et du produit final afin d'aider à l'identification de la meilleure option sur l'île de Rangiroa.</p> <p>Si la méthode d'ensilage (produit liquide constitué de poissons entiers ou de morceaux de poisson qui sont liquéfiés par l'action des enzymes naturelles) était la solution imaginée en amont de la mission, cette technologie s'est rapidement démontrée comme peu adaptée aux pratiques dans l'île et besoins des professionnels. L'éloignement des terres agricoles des villages, le manque récurrent d'eau, la nécessité de robustesse de la solution technique (outil, savoir-faire, formation, coût d'exploitation) ont rapidement fait émerger l'éco-digesteur comme solution la plus appropriée.</p> <p>L'étude a démontré les conditions nécessaires à la viabilité de ce projet pilote qui contribuera au développement de l'agriculture biologique locale.</p>		
Limites de l'étude	Les limites de l'étude se situent dans l'absence de rencontre avec des porteurs de projets potentiels préalablement déclarés.		
Évolutions	003	Date de la version	21/09/2021

1. Introduction

1.1. Contexte

L'étude de faisabilité technico-économique de valorisation des déchets de poissons à Rangiroa (Polynésie française), opérée de février à août 2021, a pour objectif de mettre en lumière la possible valorisation 100% locale des sous-produits frais de la pêche lagunaire et hauturière de l'île.

Cette ressource, en particulier celle issue de la pêche et transformation du Bec de cane ou « *O'eo* », famille des Lethrinidés (*Lethrinus olivaceus*) en poisson salé « *eia tarai* » sur l'île, est très abondante dans cette île des Tuamotu. Cette espèce lagunaire étant la plus couramment employée pour la production du poisson salé séché et filets frais, son abondance et le savoir-faire des transformateurs sur l'île sont les raisons pour lesquelles l'île s'est faite championne du *O'eo*.



Bec de cane ou « *O'eo* »
Crédit photo : Tahiti Consulting Group

La conversion des agro-ressources en produits, notamment alimentaires, génère une quantité non négligeable de résidus, souvent considérés et traités comme des déchets. Les produits halieutiques n'échappent pas à ce constat avec un taux moyen de résidus de près de 50% sur la seule base de leur transformation (tête, arête, peau, viscères...) ce qui pose la question du devenir de ces déchets.



Bec de cane ou « 'O'eo » filets prélevés
Crédit photo : Tahiti Consulting Group

1.2. Délimitation de la zone d'étude

Les activités de pêche et de transformation de poissons sur l'île de Rangiroa (Bec de cane essentiellement et déchets de thon), mais également de déchets végétaux, seront étudiées afin d'estimer les quantités de résidus générés. Cette étude permettra de réaliser une analyse technico-économique de fabrication d'un fertilisant organique à base de poisson, mais aussi de proposer d'autres voies de valorisation adéquates et pertinentes compte tenu des contextes (insularité, volumes, niveau de vie, technicité, autres matières premières disponibles comme les déchets verts, ...).

1.3. Objectifs de l'étude

L'objet de cette étude est d'identifier les conditions nécessaires à la viabilité technico-économique du projet de valorisation des déchets de poissons sur l'atoll de Rangiroa, porté par un groupement privé et bénéficiant de la mise à disposition de matériel de la DAG.

Cette évaluation permettra la mise en place d'un projet efficient et robuste permettant de répondre au double objectif :

- de valoriser les déchets de poissons existants ;
- de couvrir au maximum les besoins des agriculteurs en produits de fertilisation.

La perspective est également pour les agriculteurs de l'île de Rangiroa de démarrer un projet pilote de développement à haute valeur environnementale. Ces agriculteurs, dont les membres de l'association BIO FETIA expriment un fort intérêt à utiliser de l'engrais à base de poisson afin de réduire leur dépendance aux produits importés autorisés dans l'agriculture biologique.

2. Données relatives à la pêche et la production de déchets de poissons à Rangiroa

A l'occasion de la mission sur Rangiroa réalisée du 10 au 17 février 2021, de nombreux acteurs locaux ont été rencontrés et interviewés. Une réunion en début de mission a été organisée par la DRM et la Mairie afin de présenter le projet, ses objectifs dans le cadre du programme PROTEGE mais également son financement, organisation, planning et limites. Cette première étape a été l'occasion d'échanger avec les professionnels mais aussi avec la population de l'île curieuse de savoir les objectifs, et possibles incidences de ce projet sur la vie de leur île et leur quotidien.

Si les pêcheurs ont été rencontrés en groupe, les propriétaires de parc à poissons, mareyeurs/préparateurs, ont été interviewés séparément. Certains d'entre eux ont été recontactés afin de vérifier et croiser des chiffres, d'obtenir des informations fiables et représentatives de la nature et les quantités de déchets existants et potentiellement disponibles.

Nom	Prénom	Activité(s)	Situation géographique
Pêcheurs côtiers			
Martinez	Noel	Pêcheur	Avatoru
Boisson	Christophe	Pêcheur	Avatoru
Simeon	Simeon	Pêcheur	Avatoru
Raiarii (Pahara)	Raiarii (Pahara)	Pêcheur	Avatoru
Sun	Taurava	Pêcheur	Avatoru
Boisson	Roger	Pêcheur	Avatoru
Boisson	Ludo	Pêcheur	Avatoru
Boisson	Guy	Pêcheur	Avatoru
Pêcheurs lagunaires et Parc à poissons			
Tairanu	Teanoanoa		Parc à Tiputa
	Albertin		Parc à Tiputa
	Edouard		Parc à Tiputa
	Tonenhee		Parc à Tiputa
	Tatuatini		Parc à Tiputa
Transformateurs de O'eo			
Maraeura	Tahuu	Transformateur de oeo	Avatoru
Chungues	Patrick Chungues	Transformateur de oeo	Tiputa
Robson	Areti	Transformateur de oeo	Avatoru
Bennett	Avi	Transformateur de oeo	Avatoru
Richmond	Francis	Transformateur de oeo	Tiputa
	Charles	Transformateur de oeo	Tiputa
	Roger	Transformateur de oeo	Avatoru
Maitihe	Papahi	Ocean Products Tahiti	Avatoru
Agriculteurs / Associations			
Thépeunier	Sébastien	Responsable	Secteur Domaine Ampélicadées
Teariki épse Chonon	Heitiare	Agriculture/Pêche/Apiculture	
Teriitahi	Bill	Association Agriculture	Katina Natura Toku Ora
Blanc	Ludwig	Apiculteur	Merituams
Anania	Robert	Transformateur noix de coco	Tiputa Huilerie de Rangiroa
Sanford	Ghislaine	Agricultrice	
Teihotu	Emmanuel	Agriculteur	

Base contact des professionnels interviewés

Source : Tahiti Consulting Group

D'autres acteurs privés et publics ont également été rencontrés sur Rangiroa et à Tahiti: agriculteurs, représentants de l'association Bio Fetia, le maire et son 1^{er} adjoint, le technicien permanent de la Direction de l'Agriculture sur l'île (cf. liste de remerciements) afin d'obtenir des données fiables et déterminer les points durs de ce projet.

La majorité des personnes rencontrés se sont montrées intéressées, ouvertes et positives quant aux objectifs et perspectives du projet. En amont des premiers échanges les principales remarques ont

démontré l'intérêt mais aussi une part de questions et parfois de craintes de la part de certains professionnels de ce secteur :

Verbatim

« Qu'est-ce que ça nous rapporte ? »

« Comment allez-vous récupérer les déchets »

« À quel prix seront achetés les déchets ? »

« Est-ce qu'il y aura des emplois à la clef ? »

« Est-ce que cette étude est liée au projet d'atelier d'Ocean Products Tahiti ? »

« C'est un projet pour Rangiroa ou pour d'autres îles ? »

2.1. Les types de pêches maritimes

Les pêches maritimes sur l'île de Rangiroa sont composées de deux secteurs :

- la pêche récifo-lagonaire (parcs ou pièges à poissons, pêche à la ligne, pêche au filet, pêche en plongée, pêche à pied, ...)
- la pêche côtière qui se pratique vers les côtes jusqu'à environ 20 mn au large sur des navires généralement inférieurs à 13 m. (pêche à la traine, pêche autour des DCP, ...).

A noter qu'un projet d'atelier de mareyage sur l'île par la société Ocean Products Tahiti, une des entreprises leader du marché polynésien basée à Papeete, suscite de la part d'une partie des pêcheurs et de la population des questions et inquiétudes. Si la société a lancé une étude pour évaluer les ressources en 'o'eo de l'île avec le soutien de l'organisation non gouvernementale (ONG) The Nature Conservancy, une partie de la population craint un risque de surexploitation des ressources.

2.2. Les déchets

La terminologie « déchet » utilisée ici est la suivante :

- les chutes de filetage et de découpe issues de l'activité de transformation du Bec de cane ;
- les déchets issus de la découpe en filet des captures pélagiques des pêcheurs côtiers. Ces déchets sont en général donnés aux éleveurs de porcs de l'île, enterrés pour l'amendement du sol sur les parcelles de petits agriculteurs, ou sont trop souvent rejetées directement dans le lagon.

Les données présentées ci-dessous sont issues de notre étude de terrain (rencontre et interviews des professionnels) à l'occasion de la mission.

L'étude de faisabilité technico-économique de valorisation des déchets de poissons à Rangiroa, met en lumière la possible valorisation 100% locale des sous-produits frais de la pêche récifo-lagonaire et la pêche côtière de l'île.

- La **quantité de déchets de poisson générée sur Rangiroa**, toutes espèces confondues, est estimée à environ **115 tonnes par an, 9,5 tonnes par mois** mais avec une **grande variabilité mensuelle** étant donné la **pêche saisonnière du bec de cane**.
- Selon les interviews menés auprès des professionnels de l'île, la **disponibilité pour le bec de cane est saisonnière** avec une saison qui s'étale sur environ 7 à 8 mois (Août à Mars) avec des campagnes de pêches sur 7 à 10 jours débutant avec la nouvelle lune. Le gisement pour la transformation du **bec de cane en pleine saison** est estimé à en moyenne **7,9 tonnes par mois**.
- A l'occasion de la réunion avec les pêcheurs, les déchets provenant de **poissons pélagiques** (thons, mahimahi, ...) sont estimés à **4,9 tonnes par mois**.

Professionnels (Transformateurs Oeo)	Qté Déchets Mini / mois	Qté Déchets MAXI / mois	Moyenne / mois (En Kg)
Opérateur A			2 500
Opérateur B	875	2 100	1 700
Opérateur C	1 250	1 875	1 700
Opérateur D			2 000
Total			7 900

Professionnels (Pêcheurs)	Qté Déchets Mini / mois	Qté Déchets MAXI / mois	Moyenne / mois (En Kg)
Opérateur A	800	2 400	1 200
Opérateur B	1 000	4 000	2 500
Opérateur C	800	2 400	1 200
Total			4 900

Source : Tahiti Consulting Group

Sur la totalité des déchets générés mensuellement, 32% sont issus de pélagiques débarqués de la pêche côtière professionnelle et 68% sont issus de la transformation du bec de cane.

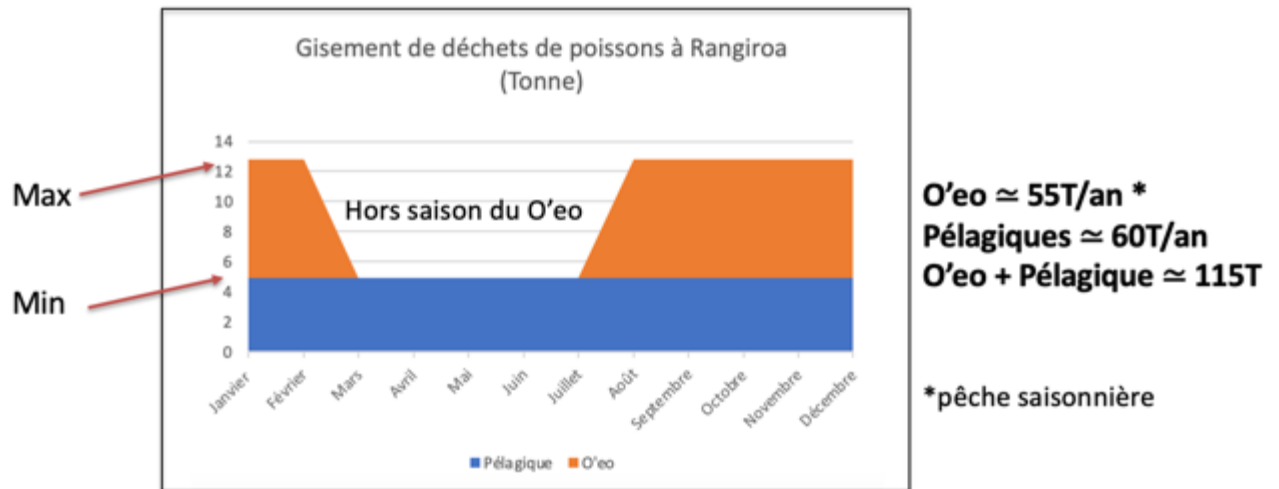
Pour les thonidés, des études ont permis de préciser la part relative des différentes parties du poisson dans les déchets : 27% par la carcasse, 10% de ventrêche, 8% de ligne de sang et 5% de peau.

2.3. Disponibilité spatio-temporelle des déchets

Comme nous l'avons vu précédemment, les déchets de poisson sont produits principalement sur deux sites, Avatoru et Tiputa, séparés par une passe. Cette passe longue d'un kilomètre sur 300 mètres de large, présente une profondeur pouvant atteindre 60 mètres, ce qui en fait une passe complexe et parfois dangereuse du fait de courants pouvant atteindre 3,25 m/s (« *Les Courants dans la passe d'Avatoru atoll de Rangiroa* », F. Rougerie et R. Gros, *Laboratoire d'étude et de surveillance de l'environnement, Office de la Recherche scientifique et technique de l'Outre-mer. Août 1980*).

Les zones de Avatoru et Tiputa produisent respectivement 85% et 15% des déchets de poisson générés sur l'île (cf. tableau de la répartition des professionnels). Concernant les déchets de bec de cane, la disponibilité des déchets dans le temps est fonction des campagnes de pêches qui fluctuent avec les saisons et le calendrier lunaire.

Hypothèses du gisement de déchets de poissons



2.4 Premières conclusions

L'enquête de terrain, a permis d'émettre des premières conclusions encourageantes concernant la disponibilité et qualité des déchets de poissons disponibles sur Rangiroa :

- La quantité de déchets de poisson générée sur Rangiroa, toutes espèces confondues, est **estimée à environ 9,5 tonnes par mois**.
- Ces déchets proviennent de deux activités distinctes : la transformation du **bec de cane** et la vente au détail sur l'île de filet de poisson essentiellement de la **pêche côtière**.
- Les sources sont, pour la transformation du bec de cane, principalement sur Avatoru avec 3 transformateurs et un sur Tiputa pour **un total de 7,9 tonnes**.
- Disponibilité dans le temps **saisonnière** : Les saisons de pêche du bec de cane s'étalent selon les années sur 6 à 8 mois (Août à Mars) avec des campagnes de pêches selon les professionnels sur 7 à 10 jours débutant avec la nouvelle lune.

Atouts :

- La principale source de déchets (62%) provient du Oe'eo et présente donc une **qualité homogène ce qui peut permettre de produire un engrais 100% O'eo**.
- Les **déchets des ateliers de transformation de Oe'eo sont frais et de très bonne qualité**.

Contrainte :

- Les zones de Avatoru et Tiputa produisent respectivement 85% et 15% des déchets de poissons générés sur l'île, la **passé et l'éloignement géographique présentent une contrainte logistique**.

3. Panorama des produits dérivés issus des résidus de la filière pêche et de leurs applications

De très nombreux produits dérivés de sous-produits de poisson existent de par le monde. Ici **nous ne présenterons que les quelques produits dérivés qui pourraient être produits sur le territoire d'étude**. Trois méthodes de valorisations des déchets de poisson sont déjà décrites brièvement dans le document de la DAG intitulé « Les produits organiques pour la fertilisation du fa'a'apu ».

3.1 Le purin ou biostimulant à base de poisson

Le purin ou engrais de poisson ou « Pape 'ia » de poisson : l'engrais de poisson est produit en réalisant une macération des déchets (têtes, arêtes, parties charnues non consommées...) dans un bidon. On compte environ 2 kg de déchets pour 10 litres d'eau. Les morceaux de poisson sont coupés le plus finement possible ou broyés pour accélérer le processus. Le tout est laissé un mois dans le bidon. Le jus est ensuite tamisé pour être utilisé dilué, soit en épandage au sol, soit en pulvérisation foliaire. L'odeur dégagée par le produit étant assez forte, il est souhaitable de l'enfourer dans le sol plutôt que de l'épandre en surface.

	Forces	Faiblesses
Interne	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie très simple • Coût de production faible • Peut traiter une très grande diversité de résidus • Faible impact environnemental • Différentes tailles des unités de traitement : très artisanale à industrielle 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité peu contrôlée et peu constante de l'ensilage • Grande influence de la qualité des entrants et espèces utilisées • Odeur dégagée par le produit assez forte • Capacité de stockage (12T de déchets de poissons = 600 fûts de 100l)
	Opportunités	Menaces
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Gisement disponible • Broyeur DAG disponible • Possibilité d'utilisation en Bio • Fiche technique du procédé disponible sur le site de la DAG 	<ul style="list-style-type: none"> • Marché étroit • Concurrence avec les autres types d'engrais • Disponibilité mélasse et bactéries pour le process avancé



s Moutame fait la promotion de son « engrais de poisson »
Source: Tahiti Infos

Source : Tahiti Consulting Group

La méthode de purin/biostimulant à base de déchets de poissons est non retenue mais laissée à l'entière liberté des professionnels et particuliers car :

- elle est simple et déjà pratiquée sur l'île;
- elle représente des nuisances et des contraintes (odeur, volume de stockage important,...) ;
- elle n'apporte qu'une faible valeur ajoutée si elle est réalisée par la future « structure ».

3.2 L'Ensilage

L'ensilage de poisson est connu depuis l'antiquité et repose sur le principe d'une liquéfaction douce de la matière première sous l'action conjointe d'un acide (généralement l'acide formique mais interdit en PF, seuls sont autorisés l'acide Phosphorique et citrique) et d'enzymes (généralement des enzymes digestives contenues dans les viscères de poisson).

L'ensilage peut être utilisé dans 2 secteurs d'application très différents : en agriculture comme fertilisant (incorporation dans le sol) ou engrais foliaire (pulvérisation) et en alimentation animale (notamment pour les porcs) avec dans ce cas-là souvent une étape de chauffage (70°C - 90°C / 1h) pour dénaturer les microorganismes.

	Forces	Faiblesses
Interne	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie très simple • Coût de production faible • Peut traiter une très grande diversité de résidus • Faible impact environnemental • Différentes tailles des unités de traitement : très artisanale à industrielle 	<ul style="list-style-type: none"> • Marché de faible taille • Nécessite un traitement thermique supplémentaire pour un usage en alimentation animale • Grande influence de la qualité des entrants • Qualité peu contrôlée et peu constante de l'ensilage si le gisement n'est pas homogène • Grandes quantités d'acide nécessaire • Quantité et conditions de stockage • Besoin d'eau douce (dilution) complexe dans une île comme Rangiroa et les motu • Contrainte de préparation (dilution) comparé aux engrais solides (granulés)
Externe	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilité d'utilisation en Bio • Possibilité de se substituer partiellement aux facteurs de croissance (nutrition porcine) • Possibilité de concentrer pour diminuer les coûts de transport • Action répulsive sur les insectes si aspersion foliaire 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concurrence avec les autres types d'engrais • Marché applicatif en horticulture de taille réduite • Disponibilité de l'acide phosphorique (sécurité & difficulté d'approvisionnement)



*L'atelier de production d'engrais organique à partir de poisson
Source : PATIRI*

Source : Tahiti Consulting Group

Les contraintes associées à la méthode d'ensilage est non retenue à causes des contraintes qu'elle représente sur un atoll comme Rangiroa:

- **faible taille du marché ;**
- **contraintes liées à l'utilisation de l'acide phosphorique ;**
- **quantités et conditions de stockage ;**
- **besoin de diluer l'engrais liquide.**

Un accompagnement technique peut être apporté pour ceux qui souhaiteraient utiliser cette méthode.

3.3. Le compost

Le compostage est la décomposition contrôlée des biomatériaux en conditions anaérobies, s'accompagnant d'un accroissement de la température, ce qui contribue à son hygiénisation et sa stabilisation. Le compostage de résidus de poisson est possible, mais nécessite un apport conséquent de matrices végétales. On parle de Co-compostage. Le compost ainsi obtenu trouve son utilité en agriculture.

	Forces	Faiblesses
Interne	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie éprouvée et maîtrisée • Tous les résidus marins peuvent être compostés • Grande flexibilité de la taille des installations • Possibilité d'utilisation en Bio • Efficacité culturale prouvée • Marché important 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité d'un apport conséquent de végétaux (équilibre C/N) • Disponibilité des végétaux • Processus long (3 à 6 mois) • Faible densité du produit final donc coût de transport élevé • Grande richesse en N du produit final • Problème d'odeur pour la solution ouverte (pas en solution fermée type TNB)
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de planifier une valorisation de ces résidus avec ceux des autres agro-filières : Le co-compostage ouvert ou fermé. • Substitution aisée à l'enfouissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Réglementation sanitaire et de l'urbanisme (nuisances en solution ouverte)



Ferme pilote innovante : co-compostage déchets de poissons, un projet pilote pour la valorisation des déchets de poisson, 29 juin 2019

Source : Tahiti Consulting Group

Même si la méthode de co-compostage est simple, cette solution est non retenue sur ce projet pilote car :

- **nécessite de gros volumes de végétaux non disponibles à ce jour ;**
- **un processus long de 3 à 6 mois ;**
- **risques d'odeur ;**
- **risques sanitaires.**

3.4. Farine de poisson par compostage électromécanique (Eco-digesteur)

Il est possible de produire un compost de qualité de type « farine de poisson » par compostage électromécanique à l'aide d'un Eco-digesteur. L'Eco-digesteur repose sur une réaction de fermentation thermophile accélérée, qui permet un traitement des déchets organiques extrêmement rapide, avec des nuisances réduites au minimum. C'est une réaction naturelle, portée par des microorganismes aérobies, dont la montée en température est accompagnée par l'appareil qui se charge également du brassage du contenu de la cuve.

Les déchets introduits dans l'éco-digesteur sont réduits de l'ordre de 90% en seulement 24h grâce à une dégradation et déshydratation à haute température (85°C – 95°C). Le compost obtenu à un niveau d'humidité faible permettant un épandage à la main. Il peut être utilisé en agriculture.

	Forces	Faiblesses
Interne	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie éprouvée et maîtrisée • Tous les résidus marins peuvent être compostés • Processus très rapide • Produit final avec un niveau d'humidité faible permettant un épandage à la main • Eco-digesteurs de taille variables (200, 400, 600l) • Grande richesse en N du produit final • Faible besoin d'espace pour les installations • Possibilité d'utilisation en Bio 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût des investissements • Coût énergétique (coût et disponibilité)
	Opportunités	Menaces
Externe	<ul style="list-style-type: none"> • Broyeur DAG Disponible • Hangar DAG Disponible • Fournisseurs disponibles localement 	<ul style="list-style-type: none"> • Risques de pollution (comme tous les engrais si mal ou trop fortement utilisé)

Source : Tahiti Consulting Group

Excepté un investissement au démarrage, et des coûts de fonctionnement et entretien, la méthode d'éco-digesteur éprouvée au CJA de Papeete -Tahiti permet de s'affranchir de nombreux points durs.

Cette méthode ne demande pas de formation particulière de l'opérateur ni mesure de sécurité contraignantes par opposition à l'acide utilisé pour la production d'ensilage. La présentation de l'engrais est sous forme solide car réduction du volume par évaporation de l'eau (résistance réglée à +/- 85°C) ce qui facilite le stockage et son utilisation . Enfin il n'y a pas d'odeur ce qui est mieux accepté par les opérateurs et le voisinage.

3.5 Scénario de production retenu

Pour les raisons techniques et particularités de l'île de Rangiroa, les productions recommandées pour le lancement du projet sont:

- **De l'engrais solide produit grâce à la technologie d'éco-digesteur ;**
- **Du broyat de poisson pour les agriculteurs et particuliers qui souhaitent utiliser ce broyat pour produire leur propre engrais.**

4. Analyse technico-économique de la solution éco-digesteur

4.1 Caractéristiques techniques

Le fonctionnement d'un éco digesteur est simple et demande peu de technique, avec une rapide formation de la part de l'opérateur. Les modèles et formats disponibles varient fortement :

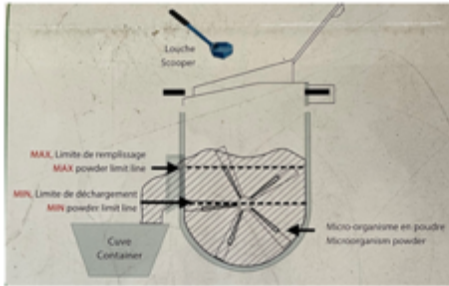


Schéma de principe

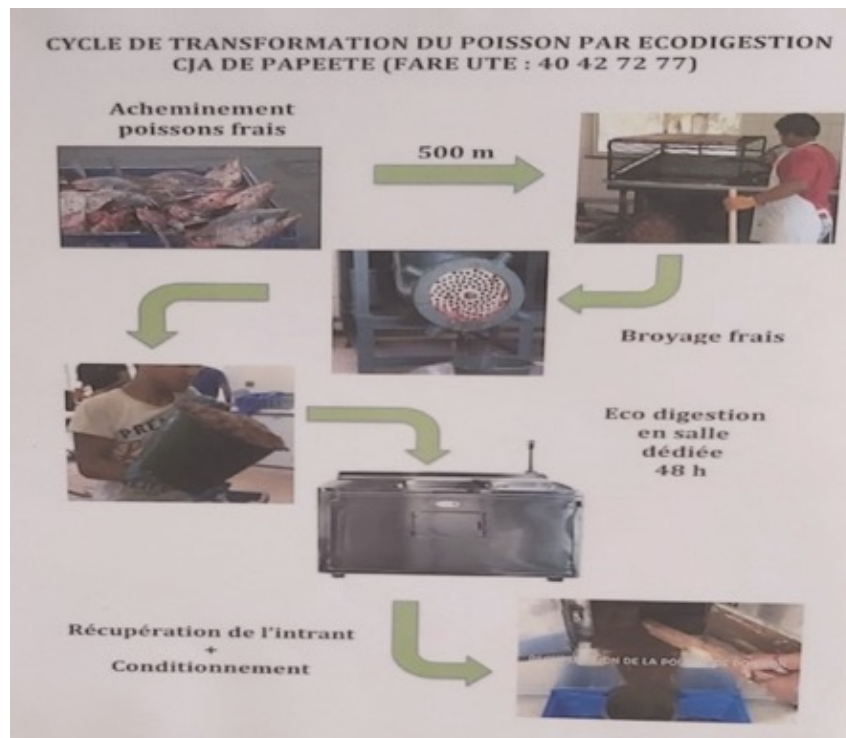


Eco-digesteur au CJA de Papeete



Production d'engrais de poisson solide sous forme de poudre

Source : Tahiti Consulting Group



Source : CJA Papeete

Les utilisateurs de ce type d'éco-digester indiquent un rendement d'environ 50% : le modèle peut traiter 100Kg en 24 heures et produire 50kg d'engrais solide. C'est par exemple, le format utilisé par le CJA de Papeete depuis quelques années, des hôtels ou des cantines.

4.2. Analyse des résultats

Caractéristiques physico-chimiques	
	Résultats
Matière Organique (% brut)	60.66
Matière Sèche (% brut)	94.6
C organique / N total (Dumas)	2.9
Matière Organique (% sec)	64.1
Azote total (N) (% brut)	10.41
N Nitrique + N ammoniacal + N uréique (% du N total)	
Phosphore sur brut (P ₂ O ₅) (% brut)	5.19
Potasse sur brut (K ₂ O) (% brut)	1.11
N + P ₂ O ₅ + K ₂ O (% brut)	16.71

La farine de poisson
véritable engrais organique
NPK : 10-5-1

L'élément majeur N (azote)
vise à l'amélioration de la
croissance des plantes

4.3. Caractéristiques et coût

Selon le type de déchet, la capacité de traitement souhaitée, le prix de revient de l'engrais, la consommation électrique, le coût d'investissement ... pourront varier fortement ce qui rend essentiel d'analyser le parc machine le mieux adapté au démarrage et sur le long terme.

Capacité de traitement 160 à 190 kg/jour



Données techniques	
Capacité de traitement	160-190 Kg / Jour
Puissance électrique	380/415V, 3 phases, 50/60Hz, Disjoncteur 32A, Courbe D
Mode de traitement	Traitement par formulation bactériologique breveté
Temps de traitement	24 heures
Traitement des odeurs	Par catalyseur métallique
Consommation électrique	4,5 kW/h
Poids	1400 kg
Dimensions (LxPxH)	2120 x 1385 x 1480

Source : Ets DIEUMEGARD

Eco-digesteur: capacités de traitement et de production

	Capacité de traitement (Kg)				Capacité de production (Kg)			
	Jour	Semaine	Mois	An	Jour	Semaine	Mois	An
100 kg	90	450	1 800	20 520	45	225	900	10 260
200 kg	175	875	3 500	39 900	88	438	1 750	19 950
1 000 Kg	800	4 000	16 000	182 400	400	2 000	8 000	91 200

- (1) Pêche saisonnière du O'eo 10 jours x 6 mois (≈50 jours d'utilisation de l'éco composteur/an)
- (2) 228 jours de travail par an
- (3) 50% de rendement selon le CJA de Papeete

Source: Tahiti Consulting Group

Eco-digesteur: caractéristiques, consommation et coût

Carractéristiques			Consommation			Prix	
Capacité 24h	Dimensions	Poids Kg	kWh	kWh /mois	Coût Mensuel	Prix HT	Prix TTC
100 kg	1750x1120x1235	825	2,8	1120	44 240 FCFP	5 047 488 FCFP	5 855 086 FCFP
200 kg	2120x1385x1480	1400	4,5	1800	71 100 FCFP	6 766 560 FCFP	7 849 210 FCFP
1 000 Kg	2550x1700x2150	2560	20	8000	316 000 FCFP	24 212 010 FCFP	28 085 932 FCFP

Source: Tahiti Consulting Group

Par ailleurs, la **situation géographique de Rangiroa**, doit alerter sur les risques de panne, entretien annuel ou bi annuel plus fréquents que sur une île comme Tahiti (air salin, humidité, ...) ou pays tempéré. Enfin l'isolement d'une île augmentent les délais d'acheminement des pièces détachées (une semaine à 10 jours minimum de Tahiti, 1 à 6 mois pour l'international), et les coûts des techniciens se déplaçant spécialement de Papeete (frais d'intervention et de mission).

4.3. conclusion

L'analyse des données relatives à la pêche et la production de déchets de poissons à Rangiroa, des solutions techniques disponibles et de l'analyse technico-économique de la solution éco-digesteur, le choix d'un éco-digesteur d'une capacité de 200kg est considéré comme la solution la plus adaptée.

5. L'analyse économique du projet

5.1. Prix d'achat et de vente

Hypothèses de rachat de la matière première :

- La proposition de prix d'achat des déchets de poissons est différenciée s'ils sont récupérés par la structure ou s'ils sont livrés par les fournisseurs (pêcheurs, mareyeurs) sur le site de production :
 - Si les déchets sont récupérés, il est proposé de racheter le kilogramme à **1F CFP le kilogramme** alors qu'à Papeete, les mareyeurs sont facturés 8F CFP/kg pour l'enlèvement et la gestion de leurs déchets de poissons.
 - Si les **déchets sont livrés sur le site de production, le prix reste à confirmer**

Le **prix de vente** a été déterminé au plus bas afin de garantir une rentabilité du projet.

Hypothèses prix de vente (1):

- Prix de vente engrais:
 - Professionnels (2) : **450F cfp/Kg HT (493F cfp TTC)**
 - Autres : **625F cfp/Kg HT (725F cfp TTC)**
- Prix de vente broyat: **44F cfp/Kg HT (50F cfp TTC)**

- (1) Vente en vrac (écoresponsable, évite stocks et achats d'emballage primaire : sachet, seau,...)
(2) détenteur d'une carte d'agriculteur

5.2. Investissements

- Investissements de démarrage :

Par PROTEGE et partenaires :

- 1 Eco-digesteur 200kg
- Petit matériel d'exploitation (balance, bacs, ordinateur, téléphone portable, vêtements professionnels, ...)

Par le porteur de projet :

- Un véhicule utilitaire



2,6MFCFP
Véhicule utilitaire



400 000FCFP
Petit matériel d'exploitation
(bacs, balance, vêtements, ordinateur, téléphone,...)

Source : Tahiti Consulting Group

Eco-digesteur	7 849 210 FCFP
Petit matériel d'exploitation	400 000 FCFP
Véhicule utilitaire	2 650 000 FCFP

Source : Tahiti Consulting group
selon devis fournisseurs en annexe

5.3. Autres hypothèses et perspectives

- **Hypothèses:**
 - La DAG est intéressée par un volume d'environ 10 tonnes pour des essais de revalorisation de parcelles de cocoteraie à Rangiroa ;
- **Perspectives :**
 - possibilité d'aide du pays sur le prix d'achat de l'engrais par les professionnels ;
 - demande d'aide sur les investissements (voiture, ...) ;
 - possibilité de promouvoir l'activité par un circuit éco-touristique sur la thématique du O'eo (pêche, transformation, valorisation, dégustation) ;

5.4. hypothèses pour le Business plan

Hypothèses quantités produites & commercialisées :

- **Hypothèse n°1:**
 - Production à 100% de capacité
 - Production entièrement vendue
- **Hypothèse n°2 :**
 - Production à 80% de capacité
 - Production entièrement vendue
- **Hypothèse n°3 :**
 - Production à 80% de capacité
 - Production vendue à 70%, 30% stockée



Hypothèse retenue

6. Le compte de résultat et le bilan

Les hypothèses de charges d'exploitations, de production, prix d'achat et de vente ont été détaillées dans le paragraphe n°5. Les hypothèses de charges externes, impôts et taxes qui ont été validées conjointement par la Direction des Ressources Marines et la Direction de l'Agriculture sont les suivantes :

6.1. Charges externes :

- Assurances, téléphone, transport et carburant, fournitures diverses, entretien matériel et réparation sont estimés sur une activité à l'année.
- Un loyer mensuel symbolique de 20 000 F CFP est intégré. Il correspond au loyer payé par la « structure collective » à la DAG, propriétaire des murs et du broyeur.
- Les frais d'électricité dans les comptes de l'activité sont importants (cf. Eco-digestion caractéristique, consommation et coût), dans ces conditions, il sera nécessaire de différencier la consommation de la Direction de l'Agriculture et de la structure qu'elle accueille. Pour cela la DAG a prévu de faire installer un second compteur électrique. L'entretien de ce compteur indépendant ainsi que les frais d'électricité seront à la seule charge de l'opérateur.
- Un comptable indépendant est intégré dans les charges externes, afin d'assurer un suivi rigoureux et indépendant.

6.2 Impôts et taxes :

- Les trois premières années, la « structure collective n'est pas redevable de l'impôt sur les transactions.
- La TVA de 16% sur l'engrais n'apparaît pas dans les comptes de résultats mais dans le Bilan.
- Un salarié sous contrat CCD ou CDI est embauché au démarrage de la structure. Si le temps de production est faible (broyage, chargement et déchargement), les autres étapes et développement de l'activité nécessiteront de la disponibilité et une forte autonomie :
 - la récolte des déchets prend du temps (possibilité d'organiser un principe d'apport volontaire des déchets de poisson contre une rémunération supérieure)
 - préparation, nettoyage,
 - promotion et commercialisation
- Frais bancaires, intérêts sur emprunt (véhicule).
- Dotation aux amortissements correspondant au petit matériel reçu en subvention par PROTEGE, et acquis par la « structure collective ». L'éco-composteur n'entre pas dans les amortissements car il est propriété de PROTEGE.
- L'outil de production est utilisé 228 jours/ans, 23 heures par jour, 1 heure correspondant aux phases de chargement / déchargement de l'éco-composteur.

Compte de résultat

	Année 1	Année 2	Année 3
Produits d'exploitation	5 027 400 FCFP	5 027 400 FCFP	5 027 400 FCFP
CA HT marchandises	5 027 400 FCFP	5 027 400 FCFP	5 027 400 FCFP
CA HT services	0 FCFP	0 FCFP	0 FCFP
Cotisations et avance de démarrage	25 000 FCFP	25 000 FCFP	25 000 FCFP
Charges d'exploitations			
Achats consommés	383 040 FCFP	383 040 FCFP	383 040 FCFP
Marge brute	4 644 360 FCFP	4 644 360 FCFP	4 644 360 FCFP
Production stockée	114 912 FCFP	0 FCFP	0 FCFP
Charges externes	1 859 311 FCFP	1 859 311 FCFP	1 859 311 FCFP
Assurance	100 000 FCFP	100 000 FCFP	100 000 FCFP
Téléphone/Internet (4G)	58 800 FCFP	58 800 FCFP	58 800 FCFP
Carburant	177 951 FCFP	177 951 FCFP	177 951 FCFP
Fournitures diverses, aménagements & installation	100 000 FCFP	100 000 FCFP	100 000 FCFP
Entretien matériel et réparation	250 000 FCFP	250 000 FCFP	250 000 FCFP
Loyers charges locatives (local & broyeur de la DAG)	240 000 FCFP	240 000 FCFP	240 000 FCFP
Electricité	682 560 FCFP	682 560 FCFP	682 560 FCFP
Comptable	250 000 FCFP	250 000 FCFP	250 000 FCFP
Valeur Ajoutée	2 924 961 FCFP	2 810 049 FCFP	2 810 049 FCFP
Impôts et taxes	70 000 FCFP	70 000 FCFP	70 000 FCFP
Salaires	1 200 000 FCFP	1 200 000 FCFP	1 200 000 FCFP
Charges sociales	380 160 FCFP	380 160 FCFP	380 160 FCFP
Excédent brut d'exploitation	1 274 801 FCFP	1 159 889 FCFP	1 159 889 FCFP
Frais bancaires, charges financières	50 000 FCFP	50 000 FCFP	50 000 FCFP
Intérêts sur emprunt	97 000 FCFP	77 000 FCFP	56 000 FCFP
Dotation aux amortissements	610 000 FCFP	610 000 FCFP	610 000 FCFP
Matériel d'exploitation	80 000 FCFP	80 000 FCFP	80 000 FCFP
Résultat avant impôts	437 801 FCFP	342 889 FCFP	363 889 FCFP
Résultat exceptionnel (matériels d'exploitation)	80 000 FCFP	80 000 FCFP	80 000 FCFP
Impôts	0 FCFP	0 FCFP	0 FCFP
Résultat Net comptable (de l'exercice)	517 801 FCFP	422 889 FCFP	443 889 FCFP

Bilan Année 1

ACTIF	Année 1	PASSIF	Année 1
ACTIF IMMOBILISE	2 440 000 FCFP	CAPITAUX PROPRES	937 801 FCFP
Eco digesteur (mis à disposition PROTEGE)	néant	résultat net	517 801 FCFP
Véhicule	2 120 000 FCFP	Cotisations et avance de démarrage	100 000 FCFP
Matériel d'exploitation	320 000 FCFP	Subventions	320 000 FCFP
ACTIF CIRCULANT	114 912 FCFP	EMPRUNT	2 202 920 FCFP
Créances	néant		
Stocks	114 912 FCFP	Tva à reverser	804 384 FCFP
DISPONIBILITES	1 390 193 FCFP	DETTES D'EXPLOITATION	804 384 FCFP
TOTAL	3 945 105 FCFP	TOTAL	3 945 105 FCFP

Bilan Année 2

ACTIF	Année 2	PASSIF	Année 2
ACTIF IMMOBILISE	1 830 000 FCFP	CAPITAUX PROPRES	662 889 FCFP
Eco digesteur (mis à disposition PROTEGE)	néant	résultat net	422 889 FCFP
Véhicule	1 590 000 FCFP	Cotisations et avance de démarrage	
Matériel d'exploitation	240 000 FCFP	Subventions	240 000 FCFP
ACTIF CIRCULANT	114 912 FCFP	EMPRUNT	1 696 164 FCFP
Créances	néant		
Stocks	114 912 FCFP	Tva à reverser	804 384 FCFP
DISPONIBILITES	1 218 525 FCFP	DETTES D'EXPLOITATION	804 384 FCFP
TOTAL	3 163 437 FCFP	TOTAL	3 163 437 FCFP

Bilan Année 3

ACTIF	Année 3	PASSIF	Année 3
ACTIF IMMOBILISE	1 220 000 FCFP	CAPITAUX PROPRES	603 889 FCFP
Eco digesteur (mis à disposition PROTEGE)	néant	résultat net	443 889 FCFP
Véhicule	1 060 000 FCFP	Cotisations et avance de démarrage	
Matériel d'exploitation	160 000 FCFP	Subventions	160 000 FCFP
ACTIF CIRCULANT	114 912 FCFP	EMPRUNT	1 168 765 FCFP
Créances	néant		
Stocks	114 912 FCFP	Tva à reverser	804 384 FCFP
DISPONIBILITES	1 242 126 FCFP	DETTES D'EXPLOITATION	804 384 FCFP
TOTAL	2 577 038 FCFP	TOTAL	2 577 038 FCFP

7. Conclusion

Le projet régional océanique des territoires pour la gestion durable des écosystèmes, PROTEGE, est un projet intégré qui vise à réduire la vulnérabilité des écosystèmes face aux impacts du changement climatique, en accroissant les capacités d'adaptation et la résilience. Financé par le 11^{ème} Fonds européen de développement (FED), il représente une opportunité de développement pour des territoires comme la Polynésie française, la Nouvelle-Calédonie, Pitcairn et Wallis et Futuna.

L'étude menée sur l'atoll de Rangiroa a eue pour objectif d'identifier les conditions nécessaires à la viabilité technico-économique d'un projet de valorisation des déchets de poissons porté par un groupement privé.

Elle a été construite autour de quatre acteurs : la Direction des Ressources Marines (DRM), les pêcheurs, mareyeurs et agriculteurs de l'île de Rangiroa, la Direction de l'Agriculture et Tahiti Consulting Group.

Lors de cette mission, nous avons constaté que les professionnels et habitants de l'île de Rangiroa sont de plus en plus conscients de la problématique des déchets, qu'ils soient professionnels ou ménagers, générés dans l'île.

Si l'ensilage était la solution imaginée en amont de la mission, cette technologie s'est rapidement démontrée comme peu adaptée aux pratiques et besoins des professionnels. L'éloignement des terres agricoles des villages, le manque récurrent d'eau douce, la nécessité de robustesse de la solution technique (outil, savoir-faire, formation, coût d'exploitation) ont rapidement fait émerger l'éco-digesteur comme la solution technique la plus appropriée.

La rencontre avec les professionnels mais aussi la population a permis de faire apparaître et d'identifier les conditions nécessaires à la viabilité de ce projet. L'éco-composteur, la solution technique retenue, nous permet d'être confiant afin de traiter et valoriser les déchets de poissons sur l'île de Rangiroa.

Si l'étude a démontré les conditions nécessaires à la viabilité de ce projet pilote, il nous semble nécessaire de prendre le temps d'exposer en détail la solution technique retenue et perspectives afin de faire émerger les candidatures et convaincre les porteurs de projets.

8. Bibliographie

- ADEME (2017). La gestion et la valorisation des biodéchets en France.
- Adler, Paul & Sikora, Lawrence. (2004). Composting fish manure from aquaculture operations. BioCycle. 45.
- Anonyme. (2019). Synthèse des données de la pêche professionnelle, de l'aquaculture et de la perliculture. Bulletin statistique, Édition 2019, Direction des Ressources Marines (DRM).
- Anonyme. (2014). La valorisation des co-produits de poisson. Note d'information #21/2014, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS)
- Andrieux, G., 2004. La filière française des co-produits de la pêche et de l'aquaculture, état des lieux et analyse. Ofimer.
- Bergé, Jean-Pascal & Chim, Liet & Mariojouis, Catherine. (2012). Étude des déchets de poissons et de leurs valorisations possibles en Nouvelle-Calédonie et aux Iles Fidji.
- Caruso, Gabriella. (2015). Fishery Wastes and By-products: A Resource to Be Valorised. Journal of Fisheries Sciences com. 9. 80-83.
- Cesbron, E. & A. Cikankowitz, 2011. Évaluation environnementale de filières de valorisation des sous-produits de la mer. Projet PSDR. Grand Ouest. Série Les Focus PSDR3.
- Le floc'h, Pascal & BOURSEAU, Patrick & Dures, Fabienne & Guérard, Fabienne & GREL, Laurent & MEUNIER, Margot & TUNCEL, Mehmet. (2011). Valorisation des coproduits de la mer et territoire : enjeux territoriaux. Revue d'économie régionale et urbaine. Février. 213-225.
- López-Mosquera, Elvira & Fernández-Lema, Emilio & Villares, Rubén & Corral, Rafael & Alonso, Begoña & Blanco, Concepcion. (2011). Composting Fish Waste and Seaweed to Produce a Fertilizer for use in Organic Agriculture. Procedia Environmental Sciences. 9. 113–117. 10.1016/j.proenv.2011.11.018.
- McNeill, A, Blanc, M. , Des Rochers, K. (2008). De la mer au terroir : valorisation des déchets de poisson. Lettre d'information sur les pêches #126 Juillet / Septembre 2008
- Nguyen, Thi My Huong (2009). Valorisation de matières premières marines de faible valeur ajoutée : Application aux co-produits de thon.
- Olsen, Ragnar & Toppe, Jogeir & Penarubia, Omar & James, David. (2018). Production and utilization of fish silage A manual on how to turn fish waste into profit and a valuable feed ingredient or fertilizer.
- Radziemska, M., Vaverková, M.D., Adamcová, D. et al. Valorization of Fish Waste Compost as a Fertilizer for Agricultural Use. Waste Biomass Valor 10, 2537–2545 (2019).

9. Annexes :

- Annexe n°1 : Broyeur de déchets de poissons dans les locaux de la Direction de l'Agriculture à Rangiroa février 2021
- Annexe n°2 Note de démarrage du 5 mars 2021
- Annexe n°3 Compte rendu de réunion du 16 avril 2021
- Annexe n°4 Compte rendu de réunion du 23 avril 2021
- Annexe n°5 Comte rendu de réunion du 14 juin 2021
- Annexe n°6 Devis (9 devis : 3 modèles de co-composteur, véhicule utilitaire diesel et électrique, balance, ...)
- Annexe n°7 Note technique Eco-digesteur
- Annexe n°8 Proposition de convention porteur de projet Direction de l'Agriculture
- Annexe n°9 Dossier de présentation du 20 juillet2021 (version définitive 15 septembre 2021)