



**ETUDE DE FAISABILITE DE DEVELOPPEMENT
D'UNE FILIERE AQUACOLE DURABLE A WALLIS-
ET-FUTUNA
ANALYSE TECHNIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE**

Antoine TEITELBAUM, Aquariumfish NC
Manon LAUFFENBURGER, Fenu'agri Conseil

Mars 2021



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 :

TEITELBAUM, A., LAUFFENBURGER, M., 2021. Étude de faisabilité de développement d'une filière aquacole durable à Wallis et Futuna. Analyse technique et socio-économique. Wallis, 115 pages.

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité de Teitelbaum, A., Lauffenburger M. et de la Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche de Wallis et Futuna et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Partenaires

Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche de Wallis et Futuna.

Cette étude est conduite en collaboration avec la Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche de Wallis et Futuna.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent tout d'abord à Sa Majesté le Lavelua pour nous avoir accueillis au Fenua et avoir montré de l'intérêt à notre sujet d'étude.

Nous remercions également la CPS, d'une part, le projet PROTEGE, pour avoir permis la réalisation de ce projet aux enjeux passionnants et d'autre part, la section FAME, notamment Robert Jimmy and Jamie Whitford pour avoir mis à disposition leur expertise.

Nous adressons ensuite nos remerciements à la Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche de Wallis et Futuna, qui a accompagné les travaux tout au long de cette étude, notamment lors de notre première mission de terrain au mois de novembre 2020.

Nous remercions enfin tous les acteurs locaux, qu'il s'agisse des représentants de la chefferie coutumière, les membres des différents services publics sollicités, les pêcheurs, pour avoir répondu à nos demandes et nous avoir permis d'enrichir cette étude de données concrètes recueillies avec eux sur le terrain.

Table des matières

Table des matières.....	5
Liste des sigles et acronymes.....	9
1 Contexte et méthode	11
1.1 Introduction	11
1.2 Les objectifs de la mission	11
1.3 L’aquaculture à Wallis et Futuna : historique des études passées.....	12
1.4 Matériel et méthodes	13
2 Contexte socio-économique	15
2.1 Les particularités de Wallis	15
2.2 L’aspect institutionnel.....	17
2.3 L’état actuel du marché des produits de la mer	21
2.4 Les potentialités du marché local	22
2.5 Les potentialités du marché extérieur.....	25
3 L’espace maritime côtier	27
3.1 Caractérisation de l’espace maritime côtier et usages aquacoles.....	27
3.2 L’usage de l’espace maritime côtier	29
4	36
5 Opportunités techniques	36
5.1 Revue des opportunités techniques	36
5.2 Caractérisation des sites potentiels.....	39
6 Scénarios plausibles	47
6.1 Ranching/réensemencement d’invertébrés	47
6.2 Élevages commerciaux en cages flottantes	58
6.3 Élevage familial : le tilapia en aquaponie	65
6.4 Écloserie territoriale multi-spécifique	73
6.5 Scénarios abandonnés	76
7 Risques liés au développement de l’aquaculture.....	78
7.1 Risques environnementaux	78
7.2 Risques phytosanitaires	84
8 Problématiques transversales	86
8.1 Formation des jeunes	86
8.2 Aquaculture non commerciale	87

8.3	Santé publique	88
8.4	Infrastructures	90
9	Conclusion et recommandations.....	94
9.1	Quels éléments retenir ?	94
9.2	Nos recommandations.....	95
	Références.....	97
	Table des figures	101
	Annexes	103

Résumé exécutif

Titre de l'étude	Étude de faisabilité de développement d'une filière aquacole durable à Wallis et Futuna. Analyse technique et socio-économique.
Auteurs	Teitelbaum, A., Lauffenburger, M.
Collaborateurs	Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche de Wallis et Futuna.
Editeurs	CPS
Année d'édition du rapport	2021

Objectif	<p>Présenter une mise à jour sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les potentialités techniques de développement d'une filière aquacole durable à Wallis-et-Futuna, en proposant des fiches espèce/mode d'élevage ; – Les freins ressentis lors des différents temps d'échange avec la population et les acteurs du territoire au cours de la première mission, notamment du point de vue de l'acceptabilité sociale du développement d'une activité aquacole à Wallis-et-Futuna ; – Le potentiel économique, les opportunités et freins au démarrage d'une telle activité.
Contexte	<p>Cette étude est réalisée dans le but de réorienter les études précédentes réalisées sur les potentialités de l'aquaculture à Wallis et Futuna, et de proposer une nouvelle série de recommandations éclairées, concrètes et mises à jour en ce qui concerne les opportunités de développement d'une telle filière sur le territoire.</p>
Méthodologie	<p>Rencontres avec les acteurs clés lors d'une mission d'une semaine en novembre 2020 et depuis lors dialogue avec les acteurs.</p> <p>Etude de sites d'intérêt sur la côte et dans le lagon</p> <p>Echanges avec des professionnels du secteur hors Wallis et intervention de l'équipe aquaculture de FAME</p> <p>Ateliers participatif « les vendredis de la pêche durable », avec présentation de l'aquaculture aux acteurs locaux, discussions, échanges, distribution d'un questionnaire afin de recueillir des informations sur la perception que les Wallisiens et Futuniens ont de l'aquaculture.</p> <p>Elaboration d'un film spécialement pour le public wallisien afin de sensibiliser sur le sujet ainsi que d'autres supports de communication.</p> <p>Bibliographie et revue des projets, notamment de la région océanienne, adaptables au contexte wallisien.</p>

Résultats et conclusions	<p>Sélection de 5 couples espèces/mode de production.</p> <p>Contexte environnemental favorable.</p> <p>Marché local restreint mais existant, exportation et importation compliquées avec des marchés éloignés et des tarifs prohibitifs.</p>
--------------------------	---

	<p>Peu de technicité et de personnel formé sur le territoire</p> <p>Partenariats et partages d'expériences régionaux possibles</p> <p>Intérêt de la part de la population notamment pour les opportunités de développement économique et du secteur privé</p> <p>Intérêt environnemental pour l'aquaculture destinée au repeuplement</p> <p>Inquiétudes en ce qui concerne l'utilisation de l'espace littoral, notamment le foncier</p>		
Limites de l'étude	<p>Chaque couple espèce/mode de production mérite une étude approfondie à lui seul.</p> <p>Difficulté de lister avec précision des sites, n'ayant pas tous les tenants et aboutissants de l'appartenance du foncier notamment.</p> <p>L'étude est basée sur une période de fonctionnement normal et qu'à l'heure actuelle la période COVID remet en cause certaines de nos conclusions.</p>		
Evolutions	Version 1	Date de la version	01/04/2021

Liste des sigles et acronymes

BIVAP : Bureau d'inspection vétérinaire, alimentaire et phytosanitaire

BQP : bouclier qualité prix

CITES : Convention on international trade of endangered species. *Convention sur le commerce des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction*

CRISP : Coral reef initiatives for the Pacific

EEE : Espèce exotique envahissante

EEWF : eau et électricité de Wallis et Futuna

FAME : Fisheries, aquaculture and marine ecosystems

FAO : Food and agriculture organization of the united nations. *Organisation mondiale de l'agriculture et de l'alimentation*

FED : Fonds européen de développement

g : gramme

GEMRCN : Groupement d'étude des marchés en restauration collective et de nutrition

Ha : hectare

IBC : intermediate bulk container. *Grand récipient pour vrac.*

ind : individu

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

INTEGRE : Initiative des territoires pour la gestion régionale de l'environnement

j : jour

kg : kilogramme

kVA : kilovoltampère

m² : mètre carré

m³ : mètre cube

MNT : maladies non transmissibles

NC : Nouvelle-Calédonie

NZ : Nouvelle-Zélande

OIE : office international des épizooties

PF : Polynésie française

PGEM : plan de gestion de l'espace maritime

PMT : palmes, masque, tuba

PROTEGE : Programme régional océanien des territoires pour la gestion des écosystèmes

PVC : ployvinyl chloride. *Polychlorure du vinyle*

R&D : Recherche et développement

RGA : Recensement général agricole

SEM : supermarché le Meilleur

STE : Service territorial de l'environnement

STSEE : Service territorial de la statistique et des études économiques

t : tonne

UFC : unité formant colonie

UV : ultraviolet

1 Contexte et méthode

1.1 Introduction

L'aquaculture, c'est la production contrôlée d'organismes aquatiques. Elle peut prendre différents visages tels que la production de poissons en cage à grande échelle de plusieurs centaines de tonnes, jusqu'à la petite récolte familiale de crevettes de creek pour l'autoconsommation. Les formes d'aquaculture sont si diverses qu'elles peuvent s'adapter à différents contextes. L'eau douce ou salée, le commerce ou la préservation de la nature, les poissons, les crustacés mollusques ou encore les algues, même sous leur forme microscopique. Dans bien des pays, l'aquaculture est devenue un levier du développement : produire des aliments sains, dans un espace jusqu'alors partiellement occupé (la mer), permettre la création d'emplois techniques et la réduction de la pression de pêche sur les stocks de poissons pleinement exploités et indispensables à une population humaine grandissante.

Dans le Pacifique, le contexte du développement de l'aquaculture est contrasté à l'extrême. D'une part, les îles d'Océanie regorgent de sites propices, d'espèces intéressantes, de conditions climatiques ou environnementales favorables et de main d'œuvre potentielle. Mais de l'autre côté, l'éloignement, la logistique onéreuse et parfois compliquée, le manque de demande locale ne permettant pas de créer des économies d'échelle font de notre région océanienne un laboratoire géant d'espérances déçues mélangées d'un potentiel infini. En Océanie, seuls la Polynésie française avec la perliculture et la Nouvelle-Calédonie avec l'élevage des crevettes sont des succès industriels à échelle notable, avec leurs succès relatifs (Ponia, 2010). D'autres filières telles que l'algo-culture dans les îles Kiribati connaissent des années fastes mais de nos jours la majeure partie des entreprises aquacoles sont soit de toute petite taille menées par des entrepreneurs passionnés, soit des projets de R&D soutenus par les gouvernements et/ou les universités.

Wallis n'échappe pas à ce schéma. Les caractéristiques des sites potentiels sont remarquables mais le contexte économique et social couplé de l'isolement de l'île sont bien souvent un frein au développement de l'aquaculture, du moins du sens ou on la définit à l'heure actuelle, calquée sur les modèles occidentaux. Nous proposons dans cette étude de porter un nouveau regard sur ce potentiel aquacole de l'île et d'amener des éléments qui pourraient permettre d'orienter l'aquaculture wallisienne vers des objectifs moins conventionnels en créant sa propre identité.

1.2 Les objectifs de la mission

Cette mission s'inscrit dans le cadre du programme européen PROTEGE (Programme régional océanien des territoires pour la gestion des écosystèmes), qui vise à réduire la vulnérabilité des écosystèmes face aux impacts du changement climatique en accroissant les capacités d'adaptation et de résilience des territoires et de leur économie.

Pour ce faire, le programme est décliné en plusieurs thèmes, dont celui qui intéresse cette étude, le thème 2 : *les ressources récifo-lagonaires et l'aquaculture sont gérées de manière durable, intégrée et adaptée aux économies insulaires et au changement climatique.*

Compte-tenu des études passées sur les potentialités de développement aquacole à Wallis-et-Futuna, et des inquiétudes de la population qui ont émergé lors des projets aquacoles proposés dans la planification du 10^e FED INTEGRE, cette étude a pour objectifs principaux de présenter de manière éclairée :

- Les potentialités techniques de développement d'une filière aquacole durable à Wallis-et-Futuna, en proposant des fiches espèce/mode d'élevage ;
- Les freins ressentis lors des différents temps d'échange avec la population et les acteurs du territoire au cours de la première mission, notamment du point de vue de l'acceptabilité sociale du développement d'une activité aquacole à Wallis-et-Futuna ;
- Le potentiel économique, les opportunités et freins au démarrage d'une telle activité.

1.3 L'aquaculture à Wallis et Futuna : historique des études passées

Quelques études ont été réalisées à Wallis et Futuna, depuis un certain nombre d'années, sur les potentialités de développement d'une activité aquacole sur le territoire.

L'aquaculture aurait démarré à Wallis et Futuna aux environs de 1966 avec l'introduction de tilapia dans des lacs de cratères à Wallis. Ce poisson n'a cependant pas été consommé par les Wallisiens qui préfèrent les poissons marins. Des recommandations d'introduction d'espèces aquacoles d'eau douce ont été faites en 1969 (black-bass, écrevisses d'eau douce, nacres, mullets, chanidés) mais n'ont pas été suivies d'effet (Kronen *et al.*, 2006).

En 1995, une étude sur l'état de l'environnement dans les territoires français (Service territorial de l'environnement, 1995) précise que les potentialités de développement aquacole n'ont pas été véritablement appréhendées à l'époque. Elle indique qu'une étude d'un million de francs pacifiques devrait être financée afin de cerner les opportunités de développement d'une filière crevetticole et d'huîtres perlières. Elle évoque également la chevrette d'eau douce (*Machrobrachium sp*), pour qui les Wallisiens, Futuniens, et Métropolitains du Fenua semblent montrer un certain intérêt. (Barbier *et al* 2005)

En 2005, une étude de faisabilité a été réalisée pour l'implantation d'une ferme de thons sur le territoire (FAD/SEPIA, 2005). Cette ferme de thons n'a cependant jamais vu le jour et un projet d'une telle ampleur n'a été amorcé.

Cette même année, des essais d'élevage de chevrette d'eau douce (*Machrobrachium lar*) ont été entrepris par la CPS dans les tarodières de Futuna. Les résultats ont permis de conclure qu'une production serait limitée, mais pourrait satisfaire des besoins de subsistance (Barbier, J. 2005).

En 2009, une délégation wallisienne visite la Nouvelle Calédonie dans le but de se rendre compte des tenants et aboutissants d'une filière aquacole. Cette délégation rend visite à certains acteurs privés, d'autre publics ainsi que des organismes de recherche. Cette visite fait partie d'un projet financé par le fonds pacifique visant à examiner le potentiel aquacole de Wallis. Plus tard, le cabinet d'étude IDEE AQUACULTURE se rend à Wallis, pour une mission qui se finalise par un rapport qui présente des potentialités de développement de l'aquaculture à Wallis et Futuna (IDEE, 2009). En 2010, la CPS publie *Orientation pour un développement aquacole à Wallis* (CPS, 2010). A ce jour, aucune des recommandations de 2010 n'a été mise en œuvre pour des raisons diverses.

En 2008, Bruno Mugneret, chef du service pêche de la DSA, a participé à une formation en pisciculture à Saint Pierre et Miquelon, organisée par l'OCTA (*Overseas countries and territories association*). Cette formation leur présentait, sous forme de cours magistraux, les bases techniques de l'aquaculture continentale à grande échelle. Ces méthodes de production ne s'avèrent malheureusement pas adaptées au contexte local de Wallis et Futuna, et il n'a pas été possible de proposer des applications immédiates suite à

cette formation. Elle a cependant permis de tisser un réseau avec des partenaires régionaux, notamment Franck Legarec, qui créa par la suite Aqualagon en Nouvelle-Calédonie, ou un contact en Polynésie française impliqué dans l'aquaculture de crevettes en cages. La coopération et le partage de connaissances ne sont malheureusement pas de mise à l'heure actuelle avec ce contact polynésien.

En 2010, Amalia Fotofili, alors agente au service pêche de la DSA participe au colloque *Tahiti Aquaculture 2010*, en Polynésie française. Cette semaine de présentations et d'ateliers réunit alors la plupart des pays de la zone Pacifique ainsi que tout le réseau pisciculture et aquaculture des territoires et pays français d'outre-mer. De riches échanges ont lieu, qui maintiennent Wallis dans la dynamique d'un développement aquacole.

Enfin, en 2019, l'atelier régional de lancement du programme européen PROTEGE, qui développe sur les PTOM français une thématique « pêche côtière et aquaculture », a permis de mettre en évidence l'intérêt de la collaboration avec les pays voisins grâce à leurs expériences passées et actuelles sur ces sujets (Guillemot, N., Juncker, M., 2020).

L'aquaculture et son potentiel développement à Wallis et Futuna sont donc toujours aujourd'hui questionnés. Essayons, par cette étude, d'apporter un nouvel avis actualisé, contextualisé et rationnel sur les opportunités de développement d'une filière aquacole durable à Wallis et Futuna en 2021.

1.4 Matériel et méthodes

Afin de mener à bien cette étude et de répondre à la commande, plusieurs outils et méthodes ont été mis en œuvre.

En Novembre 2020, afin de rencontrer un maximum d'acteurs clés du Territoire et d'étudier les possibilités techniques, des rencontres et des visites de sites ont été réalisées. Le planning de cette mission est détaillé en annexe 1.

Ont ainsi été rencontrés :

- Sa Majesté le Lavelua, roi d'Uvea, afin de lui présenter l'objet de notre mission ;
- Les représentants coutumiers l'Ului Monua (le ministre coutumier de l'agriculture) et le Heu, chef du village de Vaitupu, pour leur présenter le projet et avoir un premier ressenti sur la perception des chefs coutumiers par rapport à l'activité aquacole ;
- Le chef du STE (Service territorial de l'environnement) afin d'échanger sur les éventuels risques environnementaux liés au lancement de l'activité aquacole et de connaître la position du STE sur ces questions ;
- Samino FOLOKA, un porteur de projet potentiel pour un élevage d'holothuries ;
- Le BIVAP (Bureau d'inspection vétérinaire, alimentaire et phytosanitaire), afin de faire un point sur les questions sanitaires et d'identifier d'éventuels freins.

Différents sites ont été visités, à pied et en bateau, sur les côtes dans le lagon. Des observations ont ainsi pu être faites sur les points forts et les points de vigilances de ces sites par rapport à une éventuelle installation d'un site de production aquacole.

Enfin, le vendredi 27 novembre 2020, un atelier a été réalisé avec différents acteurs du territoire, notamment des représentants coutumiers, des pêcheurs, les représentants de la Fédération des associations environnementales de Wallis-et-Futuna. Les objectifs de cet atelier étaient de présenter l'objet de la mission, ainsi que de faire une description illustrée de ce que peut être l'aquaculture, selon différents

modèles et à différentes échelles de production, afin d'en brosser un portrait le plus complet possible. Ces présentations ont pu déboucher sur des échanges et discussions avec les acteurs présents, afin d'avoir une idée de la perception que la population a de l'aquaculture, des freins et des opportunités que celle-ci peut représenter pour le territoire et ses habitants. Un atelier de questions-réponses a permis d'identifier certains éléments, ainsi qu'un questionnaire distribué dans l'assemblée (voir annexe 2).

Ces échanges ont permis de réaliser une priorisation des espèces qui seront proposées dans le cadre d'un potentiel développement aquacole sur Wallis.

De plus, afin de compléter certaines données, notamment en ce qui concerne les opportunités pour le marché local d'un développement de l'aquaculture, des données ont été collectées, auprès des services des douanes, des transitaires de Wallis, et dans les magasins afin de prendre connaissance du prix de vente actuel des produits qui pourraient être remplacés par des produits aquacoles.

Enfin, il est important de préciser que cette étude s'est concentrée sur les potentialités de développement aquacole de l'île de Wallis uniquement. Futuna dispose d'un marché très restreint, et d'un contexte environnemental peu favorable au lancement d'activités aquacoles, notamment en raison de son absence de lagon.

2 Contexte socio-économique

2.1 Les particularités de Wallis

2.1.1 Wallis-et-Futuna : un petit territoire insulaire isolé

Wallis-et-Futuna est un territoire d'outre-mer français situé dans l'océan Pacifique sud. Composé de trois îles, Wallis (Uvea) d'une part, et Futuna et Alofi d'autre part, il est caractérisé notamment par sa petite superficie (142 km² au total) et son isolement. Situé à 22 000 km de la métropole, 2 000 km de la Nouvelle-Calédonie et 3 000 km de la Polynésie Française, les dessertes aériennes et maritimes y sont peu fréquentes. Cet isolement s'est vu accentué par la crise sanitaire mondiale de la Covid-19, et les dessertes aériennes sont actuellement très limitées, se limitant à la Nouvelle-Calédonie. Seule l'île de Wallis dispose d'un aéroport international, et tous les vols à destination de Futuna transitent par Wallis. Il n'existe pas aujourd'hui de transport maritime de passagers entre Wallis et Futuna ni de ligne commerciale, ce qui limite les échanges entre les deux îles.

En 2018, la population du territoire est d'environ 12 000 habitants, avec 3 300 habitants à Futuna, 8 700 à Wallis (STSEE, 2018).

Cet isolement du territoire, associé à la modeste activité du secteur privé et le faible taux d'emploi fixe rémunéré sur le territoire, participe à l'exode des jeunes générations. En 2018 (IEOM, 2019), seul 30 % de la population active en âge de travailler a un emploi fixe rémunéré, dont environ 60 % dans le public et 40 % dans le secteur privé.

2.1.2 Une gouvernance multipartite

Depuis 1961, Wallis-et-Futuna est un Territoire d'outre-mer (TOM). Le statut établi en 1961 reconnaît les institutions coutumières, qui coexistent avec celles de la République. Les institutions républicaines se répartissent entre les représentants de l'État, le Préfet en tant qu'Administrateur supérieur et son adjoint délégué à Futuna, et le Territoire, qui agit et délibère à travers l'Assemblée territoriale.

Le Préfet, en tant qu'Administrateur supérieur, dirige les services de l'État, ainsi que les services territoriaux, en sa qualité de chef du Territoire.

Le territoire est divisé en trois circonscriptions, qui correspondent aux trois royaumes en place : le royaume d'Uvea pour Wallis, d'Alo et de Sigave pour Futuna. Les circonscriptions sont considérées légalement comme des personnes morales, ont un budget autonome et disposent approximativement des mêmes compétences qu'une commune en Métropole. Les membres du conseil de circonscription sont choisis selon les principes coutumiers.

Enfin, le dernier organe de cette gouvernance locale est la chefferie coutumière. Chacun des trois royaumes dispose de son modèle de hiérarchie. Le royaume d'Uvea est divisé en trois districts coutumiers : Hihifo au nord, Hahake au centre, Mua au sud, eux-mêmes placés sous l'autorité des chefs de districts, les *faipule*. Les chefs de districts ont autorité sur les chefs de village, qui sont un précieux relai de communication et d'échange avec la population. Ils sont en effet les représentants directs des habitants de chaque village, relayent les informations, participent à fédérer et rassembler la population, et sont un outil fondamental de mobilisation villageoise. Les trois rois sont entourés de leurs ministres coutumiers (Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019).

La chefferie coutumière a conservé, à Wallis-et-Futuna, une place prépondérante dans la gestion des affaires courantes. Les représentants coutumiers sont impliqués à l'Assemblée Territoriale, et les questions foncières sont systématiquement gérées par la chefferie coutumière. Les questions d'accès à la terre, et par extension à la mer jusqu'à l'horizon, demeurent des problématiques qu'il est impossible d'aborder aujourd'hui sur le territoire sans en référer à la chefferie.



Figure 1 : Un falefono traditionnel, lieu de rassemblement pour les habitants des villages

2.1.3 Les activités du secteur primaire : entre subsistance et coutume

La chefferie précédemment évoquée a conservé une place importante dans la vie politique du territoire, mais aussi dans sa vie culturelle, ce qui impacte directement la finalité d'un certain nombre de productions primaires. C'est le cas du principal élevage réalisé sur l'île, l'élevage porcin, qui est presque exclusivement réservé à l'autoconsommation ou aux dons lors des cérémonies coutumières ou religieuses. C'est également le cas pour la plupart des productions végétales, notamment les tubercules (taro, igname, kapé), dont les calendriers de plantations sont directement corrélés aux besoins des événements coutumiers et religieux (Georges, E., 2007 ; Gossard, J., 2007).

Ces produits ne s'inscrivent donc que très partiellement dans un circuit formel de commercialisation, ce qui rend difficile la structuration des filières de production. La pêche, en particulier, participe aussi bien à l'alimentation des familles (60% des produits de la pêche), qu'aux cadeaux coutumiers (22%), ou à la vente (18%, Sourd, A., Mailagi, JP., 2015). L'importance de la petite pêche artisanale, par son rôle aussi bien pour les revenus des familles, que pour la subsistance ou l'aspect culturel, ne doit pas être négligée, et SEML Tahiti précise dans son rapport que « la pêcherie actuelle, essentiellement vivrière, doit subsister afin d'éviter tout risque de détérioration sociale au niveau de la structure familiale ».

Ce sont autant d'éléments qui justifient, pour cette étude de faisabilité de l'aquaculture, de porter une attention particulière aux aspects économique et socioculturel, en compléments indispensables de l'étude technique.

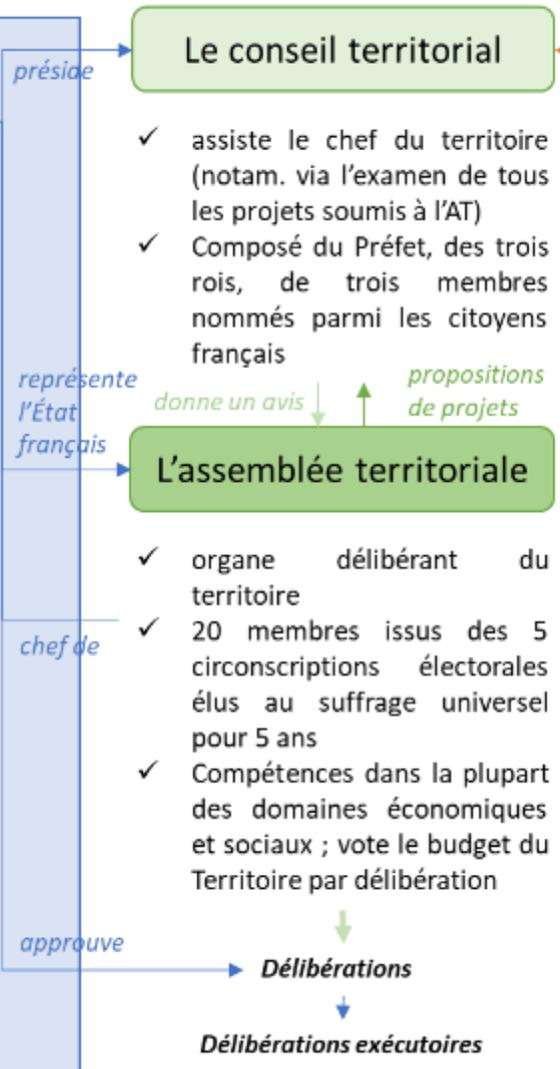
2.2 L'aspect institutionnel

2.2.1 Description générale

Les institutions à Wallis et Futuna sont nombreuses, et sont de plusieurs types : celles rattachées à l'État, au Territoire, ou celles qui relèvent du droit coutumier. Les différentes institutions en place et leurs fonctions sont détaillées à la figure 2.

Celles-ci s'organisent selon un organigramme présenté à la figure 3.

Organisation administrative



Organisation coutumière

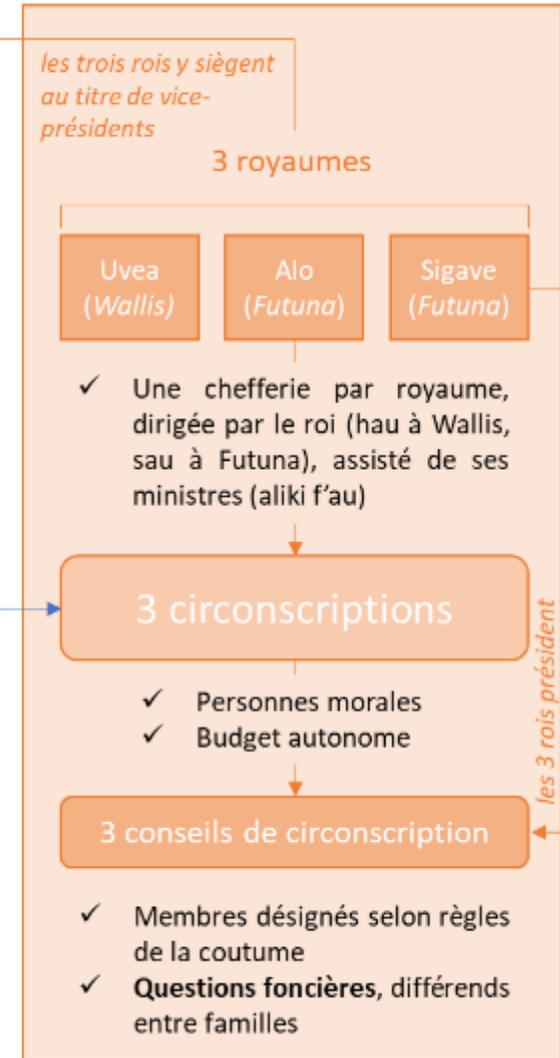


Figure 2 : schéma descriptif de l'organisation institutionnelle de Wallis-et-Futuna (d'après Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019, République française, Légifrance, 2021)

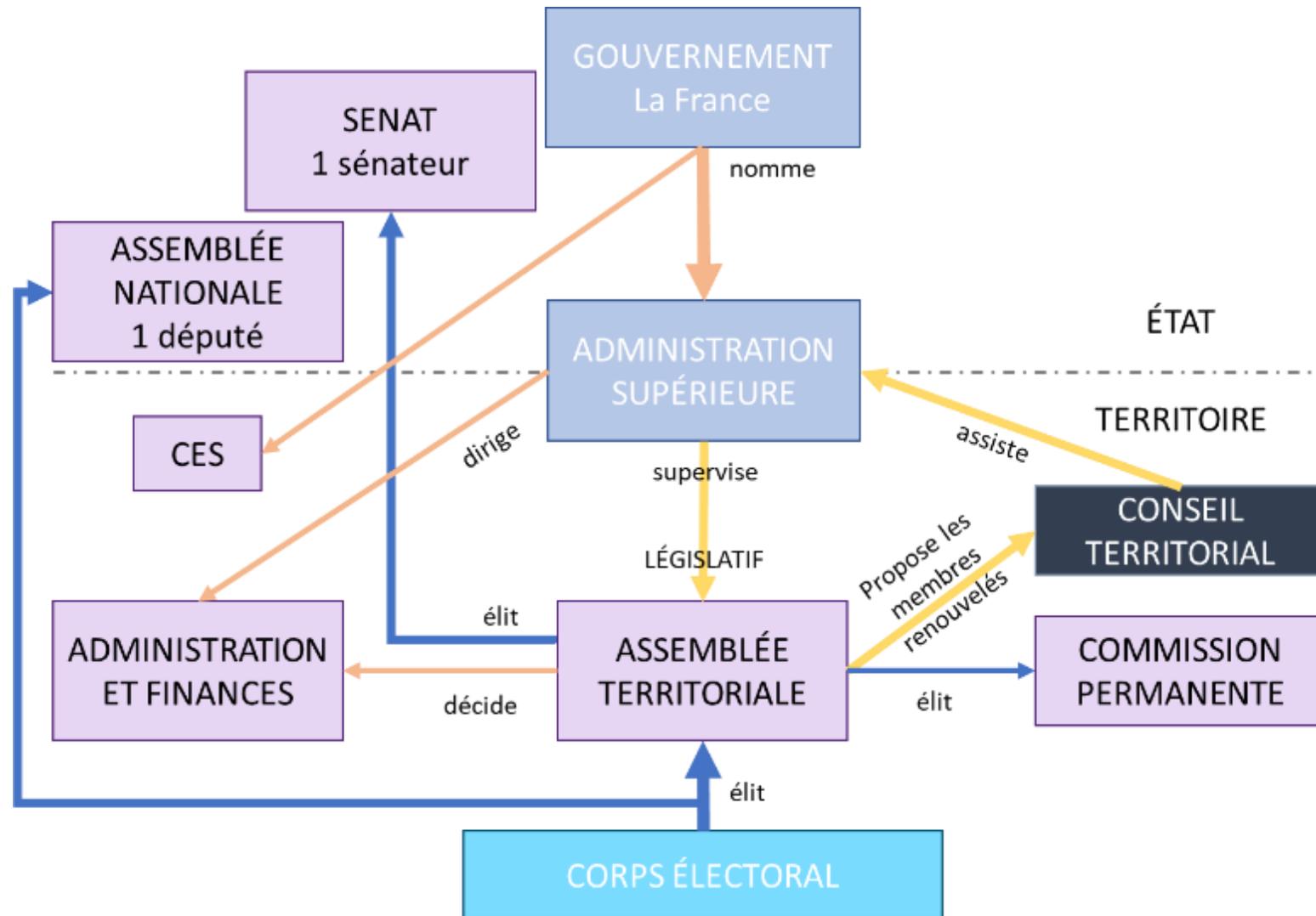


Figure 3 : Organigramme des institutions territoriales de Wallis et Futuna (d'après Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019)

2.2.2 Les services publics

L'organigramme des services publics de Wallis-et-Futuna est disponible en annexe 3. Deux de ces services, en particulier, ont été sollicités pour cette étude, en raison de leurs missions et de leur implication potentielle dans le développement d'une activité aquacole. Il s'agit du Service territorial de l'environnement (STE) et de la Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche (DSA). Leurs missions usuelles principales ainsi que leurs rôles dans l'animation du programme PROTEGE sont présentés à la figure 4.

La DSA joue un rôle important dans la question de développement d'une activité aquacole en cela qu'elle est en charge du développement des productions et de l'organisation des filières agricoles, ainsi que dans le contrôle phytosanitaire aux frontières via le BIVAP. Or il est possible que pour lancer une activité aquacole à Wallis il soit nécessaire d'importer sur le Territoire du matériel biologique. Son implication sur le sujet est évidente dans le cadre de PROTEGE, puisque la DSA coordonne et anime le thème 2, qui traite de la gestion durable des ressources récifo-lagonaires et de l'aquaculture.

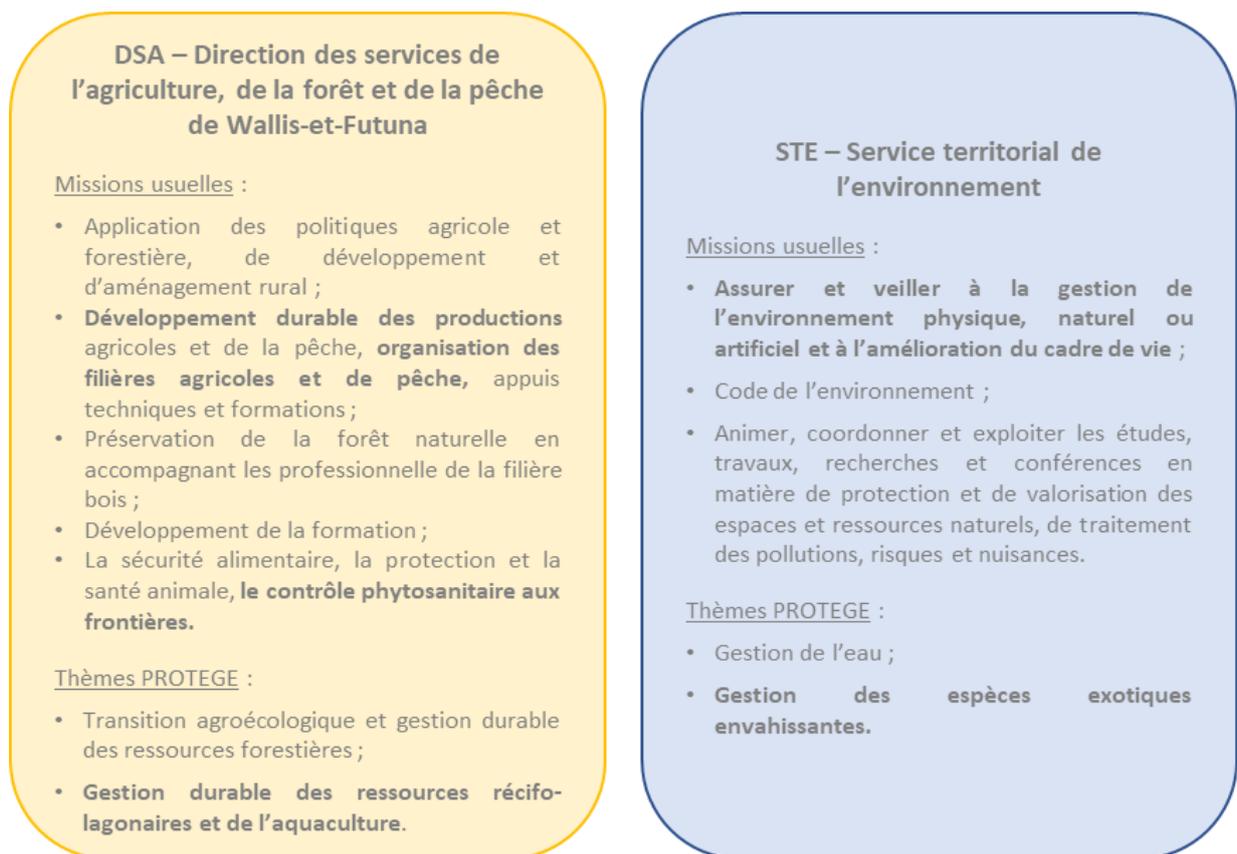


Figure 4 : Schéma des missions de la DSA et du STE (d'après Préfet des îles Wallis et Futuna, 2021)

Le STE, lui, a été consulté en raison de son implication dans la gestion de l'environnement naturel, et, dans le cadre de PROTEGE, en tant qu'animateur du thème de gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE). La mobilisation d'espace côtier et lagonaire potentiellement d'intérêt d'un point de vue de la biologie marine, les éventuels facteurs de pollution liés à une activité aquacole, ou

encore les risques liés à l'introduction de matériel biologique non indigène dans le milieu sont autant de questions qui concernent et préoccupent le STE.

2.2.3 La chefferie coutumière

Comme indiqué précédemment, la chefferie coutumière est intégrée dans les instances décisionnaires du Territoire, et gère notamment les différends entre familles, et surtout les questions foncières. L'organisation coutumière de Wallis est présentée en annexe 4.

Les questions ayant trait à l'utilisation de l'espace maritime, qu'il soit côtier ou lagonaire, touchent directement à la gestion foncière, qui est un sujet délicat à Wallis et qui requiert la validation par la chefferie coutumière.

2.3 L'état actuel du marché des produits de la mer

2.3.1 Les données d'importation

Malgré une pêche pratiquée par de nombreux Wallisiens et Futuniens, environ 28,3 tonnes de produits de la mer sont importées par an sur le territoire¹ (hors conserves). Le détail des produits importés est présenté à l'annexe 5 du document.

Les produits de la mer sont majoritairement importés sous forme congelée (19 tonnes annuelles) et les produits les plus importés sont les crevettes et le crabe congelés, les filets de poisson frais ou réfrigérés, les filets de poisson congelés.

Ils proviennent de Nouvelle-Calédonie, Inde, Chine, Australie, Nouvelle-Zélande, et sont vendus à des prix allant de 1 100 FCFP/kg pour les moules entières cuites congelées à 12 950 FCFP/kg pour le saumon fumé surgelé en provenance de Nouvelle-Zélande. Les prix et provenances des principaux produits vendus dans le plus grand supermarché de Wallis sont détaillés à la figure 5.

Dénomination produit	Poids (kg)	Prix (FCFP)	Prix au kg	Origine
Poulet entier congelé (BQP)	1	440	440	
Cuisses entières (BQP)	5	1 850	370	
Filet saumon sauv. s/ vide cong. av peau			4 000	
Filet de vivaneau rouge s/ vide congelé			7 500	NC
Filet de perroquet s/ vide congelé			5 000	NC
Noix de saint jacques 40/60	0,3	1 600	5 333	
Saumon fumé surgelé	0,2	2 590	12 950	NZ
Morue dessalée	1	2 390	2 390	Portugal
Encornets	0,5	1 190	2 380	Chine
Moules entières cuites congelées	1	1 100	1 100	
Crevettes surgelées 31/40	1	4 200	4 200	NC
Crevettes surgelées 26/30	1	4 600	4 600	NC

¹ D'après les données fournies par le Service des douanes de Wallis et Futuna, moyennes calculées sur les importations 2018, 2019 et 2020.

Surimi crabe	0,25	380	1 520	Australie
Surimi crabe bâtonnets	0,25	450	1 800	Inde

Figure 5 : Produits de la mer, prix et provenance relevés à la SEM en janvier 2021

2.3.2 Une potentielle substitution d'une part du poulet ?

La consommation de viande de poulet congelée (cuisses, hauts de cuisses, filet) est très importante à Wallis-et-Futuna. Environ 900 tonnes de poulet congelé sont importées chaque année sur le territoire, dont 235 tonnes de poulet non découpé et 666 tonnes de morceaux et abats (le cuisses et hauts de cuisse)².

Une part de cette viande pourrait éventuellement être remplacée par du poisson blanc issu de productions aquacoles, à condition que celui-ci ne coûte pas plus cher au consommateur. Le prix des cuisses de poulet entières surgelées est de 370 FCFP/kg au supermarché wallisien et le poulet entier surgelé y est vendu à 440 FCFP/kg³, ce qui impliquerait un poisson très bon marché.

2.3.3 Une petite pêche de subsistance, un haut niveau d'autoconsommation

D'autre part, la petite pêche de subsistance est très pratiquée à Wallis et à Futuna. D'après l'enquête budget des familles menée par le Service territorial de la statistique et des études économiques (STSEE) en 2006, l'autoconsommation à Wallis-et-Futuna représente 26% de la dépense alimentaire moyenne des ménages, et plus de 90% du poisson consommé ne fait pas l'objet de dépenses (STSEE, 2006).

Dans le recensement général agricole (RGA) de 2015 (Sourd., A., Mailagi, J.-P., 2015), il est indiqué que 32% des exploitants exerce également une activité de pêche. Parmi eux, seulement 27% pratiquent la vente et moins de 1% ne pratiquent la pêche que pour la vente.

La filière de pêche est une filière peu professionnalisée, qui joue un rôle important dans la subsistance de nombreux ménages. La capacité d'absorption des magasins, par exemple, pour le poisson frais issu de la pêche professionnelle, est assez restreinte, et la demande de poisson dans les magasins n'est pas très importante. Les pêcheurs peuvent se voir refuser l'achat de leurs prises par les échoppes, qui peinent parfois à écouler le stock. Malgré cela certaines périodes de l'année constituent des pics de demande en poisson frais (Carême, communions), au cours desquelles les magasins peuvent vendre plus de 100 kg de poisson par jour. Ceci traduit un marché avec une demande irrégulière, et une offre qui parvient difficilement à y répondre et à s'y adapter, témoignant du manque de structuration de la filière.

2.4 Les potentialités du marché local

Malgré une pêche de subsistance ancrée dans les pratiques des Wallisiens et des Futuniens, une demande locale en produits de la mer existe bel et bien. En témoignent notamment les données

² Données du Service des douanes de Wallis et Futuna. Moyenne annuelle calculée sur 2018-2019-2020.

³ Prix relevés à la SEM en janvier 2021. Le poulet est un produit inscrit dans le BQP (bouclier qualité prix) qui garantit au consommateur un prix avantageux pour certains produits de grande consommation.

d'importation des produits de la mer, ainsi que la demande, aujourd'hui non pleinement satisfaite, des restaurateurs et des structures de restauration collective (voir partie 2.4.2).

2.4.1 Les importations

Comme indiqué à la partie 2.3.1, environ 28,3 tonnes de produits de la mer sont importées chaque année à Wallis et Futuna (voir détail en annexe 5).

En 2014, la consommation moyenne de poisson sur le territoire est estimée à 68,7 kg/hab/an (Sourd, A., Mailagi, JP., 2015). Les importations, qui représentent une consommation annuelle d'environ 2,35 kg/hab/an, ne constituent que 3,4% de la consommation annuelle moyenne en poisson des Wallisiens et des Futuniens, ce qui est assez modeste.

Les produits les plus importés sont les crevettes et le crabe congelés (respectivement 14,6 et 4 tonnes annuelles). Les poissons, entiers ou en filets, congelés ou frais, représentent au total 6 tonnes d'importation, ce qui reste une faible quantité comparée au poisson frais pêché localement pour la consommation des familles.

2.4.2 Le poisson en conserve

En complément de la demande locale en poisson frais, le poisson en conserve est également un produit très consommé à Wallis et Futuna, notamment les sardines.

Les quantités de produits de la mer transformés importées annuellement entre 2013 et 2020 varient, en volumes nets, de 1,8 tonne pour les anchois à 14,8 tonnes pour les sardines (d'après les données du service territorial des douanes).

Ces produits, plutôt bon marché (environ 150 FCFP la boîte de sardines à l'huile), sont consommés en apports protéiques complémentaires dans certains cas, ou en substitution à la viande à certaines périodes de l'année, notamment pendant le Carême qui génère un pic de demande chaque année, si le poisson frais n'est pas disponible, ou encore en cas de période prolongée de mauvais temps qui empêche les pêcheurs de sortir en mer.

Fournir du poisson frais bon marché toute l'année, et notamment à ces périodes identifiées de pic de demande de poisson en conserve, serait un autre poste d'écoulement potentiel des produits, dans des quantités tout à fait intéressantes.

	Moyenne 2013 - 2020
	<i>Poids net (kg)</i>
Sardines	14 816
Thons, listaos et bonites	3 604
Maquereaux	5 801
Anchois	1 832
Autres	8 879
TOTAL	34 932

2.4.3 La demande des restaurants et de la restauration collective

Bien que les particuliers consomment assez peu de poisson acheté en magasin et priorisent le poisson qu'ils ont eux-mêmes pêché ou issu de dons et d'échanges, une demande régulière de poisson frais existe sur le territoire auprès des structures de restauration collective et commerciale.

Ainsi, en 2019, la demande annuelle en poisson frais pour Wallis et Futuna a été estimée à environ 28 tonnes pour la restauration collective et un peu plus de 27 tonnes pour la restauration privée. Soit un total de près de 60 tonnes pour le territoire (Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, 2019a et b).

Ces structures recherchent des apports réguliers et fiables, ce qui leur est difficilement possible avec la pêche côtière peu professionnalisée. Pour les restaurants scolaires, la question du budget demeure cependant un frein, puisqu'ils ne peuvent pas se permettre de financer du poisson frais, vendu localement autour de 1 000 FCFP/kg.

2.4.4 La coexistence d'une activité aquacole avec la pêche côtière

Ainsi, comme indiqué précédemment, la pêche côtière joue un rôle de subsistance important à Wallis et à Futuna, et les habitants du Fenua achètent globalement assez peu de poisson.

La mise en place d'une activité aquacole devrait donc tenir compte des opportunités qu'elle pourrait représenter pour le territoire et ses habitants, sans prendre le risque de concurrencer les débouchés sur le marché local des pêcheurs.

Des débouchés potentiels pour un poisson d'élevage pourraient exister, notamment via l'approvisionnement des restaurants collectifs et privés. Pour la restauration privée, le poisson devrait être commercialisé au prix du marché local pour le poisson du lagon, soit un maximum de 1 000 F CFP par kilogramme.

Pour les structures de restauration collective, de grandes disparités s'observent dans les moyens disponibles et les budgets alloués aux repas. Au niveau primaire, le poisson entier devrait être vendu à 686 FCFP/kg pour rentrer dans le budget.

Pour le lycée d'État, un poisson à 963 FCFP/kg pourrait répondre aux exigences budgétaires de la cantine, et pour le collège de Lano Sofala, un poisson à 1 037 FCFP/kg conviendrait.

D'autres structures de restauration collective, comme l'hôpital ou l'ATIR (centre d'accueil pour les dialysés), ont des budgets plus conséquents par repas et pourraient acheter du poisson frais entier entre 1 415 et 2 815 FCFP/kg (voir figure 6).

Composition d'un repas équilibré

	Adulte	Maternelle	Primaire
Légume (g)	200	150	170
Poisson (g)	125	50	70
Féculent (g)	200	120	170
Fruit (g)	150	100	100
Total (g)	675	420	510
Part poisson	19%	12%	14%

	Budget repas (FCFP)	Budget part poisson (FCFP)	Prix poisson kg
Sia (adultes)	955	177	1 415
ATIR (adultes)	1900	352	2 815
Lycée Etat (adultes)	650	120	963
Malaetoli	N/A		
Lano Sofala (adultes)	700	130	1 037
STJS Futuna (enfants)	350	48	686
Sisi'a (enfants)	350	48	686
Kaleveleve (adultes)	955	177	1 415

Figure 6 : Budget potentiel pour l'achat de poisson frais des différentes structures de restauration collective de Wallis

En résumé, retenons qu'il conviendrait que les futurs opérateurs privés réussissent à produire du poisson vendu autour de 1 000 XFP/kg maximum pour que le produit demeure accessible (bien que plus cher que le poulet congelé) et concurrentiel par rapport au poisson sauvage.

Bilan des potentialités du marché intérieur

Les potentialités du marché intérieur pour les produits aquacoles destinés à la commercialisation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Produit	Public cible	Prix plafond (FCFP/kg)	V annuel (tonnes)
Crevettes	Particuliers et restaurateurs	4 200 à 4 600	14,6
Substitution au poisson en conserves	Particuliers	1 500	34,9
Poisson blanc	Restauration collective et privée	686 à 2 815	55
	Particuliers (données d'importation, entier et filets)	1 000	5,2

Figure 7 : tableau récapitulatif des potentialités du marché intérieur pour les produits de l'aquaculture

2.5 Les potentialités du marché extérieur

Afin de pallier les contraintes sanitaires ou de conservation et de transport liées à l'exportation de produits de la mer, les produits proposés à l'exportation devront être des produits non périssables.

De plus, en raison de la capacité de production du territoire, potentiellement modeste, il est recommandé de se focaliser en priorité sur des produits à haute valeur ajoutée, dont la production montrerait un intérêt économique même avec des petits volumes. Cela pourrait être le cas, par exemple, d'holothurie déshydratée exportée vers le marché asiatique.

Les exportations, dans le contexte actuel de crise sanitaire de covid-19, sont plus difficiles qu'à l'ordinaire, mais une fois la situation sanitaire mondiale rétablie, des échanges pourront être réalisés de manière courante entre Wallis et différentes destinations potentielles.

Des frets aériens pourraient être effectués vers Nandi, Auckland, Hong Kong ou Paris au départ de Wallis-Hihifo, via la Nouvelle-Calédonie (NOU) ou Fidji (NAN). Des frets maritimes pourraient être réalisés vers Fidji ou la Nouvelle-Calédonie .

Les prix estimatifs de l'envoi de biche de mer déshydratée vers ces destinations sont présentés dans le tableau de la figure 8. Le fret aérien a été calculé pour 500 kg de poids net et un volume estimatif correspondant de 2m³. Le prix du fret maritime indiqué dans le tableau est celui pour l'export d'un mètre cube, et les envois ne seront possibles que pour un volume minimum de 5m³ en direction de Nandi.

L'export d'holothurie déshydratée vers Nandi peut être soumis à des réglementations et des restrictions saisonnières, comme cela est précisé dans l'annexe 6.

<i>Prix en XPF</i>	Nandi	Auckland	Hong Kong	Paris	Nouméa	
Aérien	37 150	265 150	37 150	363 650		<i>pour 2m³</i>
Maritime	8 280*				34 401	

**pour 1m³ mais il en faudra au moins 5 par envoi*

Figure 8 : Récapitulatif des prix à l'export⁴ par voie maritime ou aérienne (2021)

Retour d'expérience : l'exploitation de l'holothurie pour l'export par un entrepreneur wallisien entre 2009 et 2011

Un entrepreneur wallisien a exporté des biches de mer déshydratées de 8 espèces différentes entre 2009 et 2011 vers Fidji, avec un partenaire commercial qui exportait par la suite vers Hong-Kong.

Il a puisé dans les ressources du lagon durant la période mais avait un projet d'élevage en ferme. Ce projet n'a jamais abouti. Il a cessé d'exercer la pêche pour plusieurs raisons :

- 1) la taille du marché ne permettrait pas à plusieurs personnes d'exporter, il faudrait donc réserver l'export à un seul exploitant, ce qui n'est pas vraiment accepté par la population mais serait selon lui nécessaire à la viabilité économique de l'activité ;
- 2) l'installation de bassins à terre puis en mer pour la croissance des holothuries touche à la question foncière et il est impossible de trouver un consensus entre les villages ; la question foncière est d'autant plus délicate depuis que le royaume d'Uvea est politiquement scindé entre deux chefferies coutumières ;
- 3) les pêcheurs et les associations de protection de l'environnement voyaient d'un mauvais œil son activité de pêche.

Pour lui, un projet d'élevage et d'exportation de biches de mer déshydratées semble compliqué à Wallis, notamment en raison de l'accès au foncier, mais également car un tel projet nécessiterait un capital de départ qu'il estime à environ 20 millions de FCFP pour assurer la rémunération des équipes, l'installation et l'entretien du matériel et tous les frais connexes, et enfin car il s'agit d'un travail fastidieux, long, qui ne rémunère pas avant plusieurs mois d'activité.

⁴ Tarifs estimatifs obtenus suite à l'édition de devis de la part de différentes compagnies de transport de marchandises en exercice à Wallis.

3 L'espace maritime côtier

3.1 Caractérisation de l'espace maritime côtier et usages aquacoles

3.1.1 La bande côtière intertidale

On retrouve tout autour de Wallis une bande côtière intertidale de surface variable, découvrant à marée basse et agissant comme une zone tampon entre la côte et le lagon. Il sera nommé platier ou bande côtière. La côte, à certains endroits, est bordée de mangrove composée d'une mince strate de *Rhizophora* et d'*Avicenia*.

Cette zone est caractérisée par la présence de sable, de vase, d'herbiers, parfois de dalle dure et de présence d'algues (telles que les *Gracilaria* qui, dans certains pays où elle est cultivée, entre dans la composition des agar-agars). Elle est particulièrement prononcée dans la partie Nord de Wallis de Fakautu jusque Mata Utu puis sur la côte ouest entre Lotoalahi et Kanahe.

La faune présente sur ces herbiers a pu être étudiée lors des différentes expéditions, à pied ou en bateau. On y observe des crabes, (notons la présence de *Scylla serrata*), des mollusques détritivores, certain poissons (*Ptereleotris microlepis*, *Lethrinus harak*, *Pomacentrus pavo* et quelques balistes). Des concombres de mer tel que *Bohadschia vitiensis* y sont abondants. *H.scabra* a été observée à un endroit dans un habitat plutôt sablo-vaseux , à Kanahe.

La frange côtière et son platier présentent un intérêt certain pour l'élevage des holothuries (*H. scabra*) et peut-être des huîtres comestibles.

On notera que le marnage de Wallis est un facteur essentiel pour des productions situées dans cette zone intertidale et qui nécessite d'être exondée soit pour faciliter le travail et l'accès à la ressource, (e.g. holothuries et huîtres) ou parce que ce marnage est vital pour les élevages (huîtres).



Figure 9 (M.Junker) : Photo aérienne illustrant les platiers côtiers intertidaux du lagon occidental de Wallis

3.1.2 Les espaces lagunaires profonds

Les lagons profonds de Wallis sont situés principalement dans les parties sud-ouest et sud-est de l'île et dans une moindre mesure au nord-ouest de celle-ci. On désigne par lagons profonds les zones

dépourvues de récifs coralliens dont la bathymétrie excède les 15 mètres de profondeur. Les zones du sud-ouest sont particulièrement intéressantes en ce sens qu'il existe une mise à l'eau disponible à toutes marées à Halalo, que cette partie de l'île est protégée des vents dominants et que les passes présentes au sud et à l'ouest assurent un bon renouvellement de la zone.

Le fond de ces zones de lagon profonds est sableux ce qui suggère un impact minimum des points d'ancrage de structures aquacoles, mais il existe néanmoins des récifs isolés auprès desquels une implantation serait possible afin de gagner la protection de ceux-ci en cas d'évènement climatique.

Autour de Wallis, il existe des mises à l'eau, notamment à Mata Utu, Gahi, Halalo et Malaetoli qui sont des éléments importants pour l'accès aux sites en mer. On notera que deux mises à l'eau supplémentaires sont bloquées à l'heure actuelle, bien que financées par des fonds publiques (Vaimalau et Vailala).

Les lagons profonds de Wallis présentent un intérêt particulier pour tout type de structures flottantes, telles que les cages de pisciculture ou crevetticulture, ainsi que les filières d'élevage d'huitres perlières.

3.1.3 Les îlots et les hauts fonds

Il existe autour de Wallis plus de 10 îlots tous bordés d'un récif présentant une couverture corallienne de densité variable. Les îlots sont tous végétalisés assez densément et sont des sites remarquables. De nombreux oiseaux marins y nichent. Les îlots sont utilisés par la population pour des usages récréatifs (présence de constructions) ou religieux, comme en témoignent les chapelles présentes sur plusieurs d'entre eux.

De manière similaire, le lagon de Wallis est jonché de hauts fonds, plus ou moins isolés qui présentent tous des récifs coralliens à la couverture plus ou moins dense. Ils sont d'intérêt pour cette étude en tant que protection naturelle de sites aquacole (exemple ferme de Touho) et en tant que site potentiel de réensemencement de certaines espèces sélectionnées.

Les îlots de Wallis se présentent comme des sites idéaux pour la réintroduction d'espèces marines telles que les bénitiers. Pas d'aquaculture commerciale envisageable cependant sur des zones de fortes densités coralliennes.

3.1.4 Le récif barrière

Une barrière ceinture l'intégralité du lagon de Wallis. Celle-ci est quasiment continue sauf les passes principales au Sud et à l'Est utilisées par les navires de commerce et deux petites passes au Nord-ouest, utilisées principalement par la petite pêche côtière. Les passes sont des voies de circulation et de renouvellement d'eaux entre le lagon et l'océan et peuvent générer des courants puissants à leurs abords. On notera que seule Honikulu (passe sud) est empruntée par les navires de commerce. Avatolu (sud-ouest) présente un récif en plein milieu de la passe. Fatumanini (nord-ouest) et Fuga'uvea (ouest) sont certes moins profondes mais aussi larges que Honikulu.

Le récif barrière joue un rôle essentiel dans le développement de l'aquaculture à Wallis en ce sens qu'il apporte une protection indispensable contre les fortes houles (de secteur Sud et Ouest) et les mers formées générées par les systèmes dépressionnaires, nombreux dans cette partie du Pacifique pendant l'été austral.

Il existe cependant des particularités : quelques trous profonds jonchent la barrière et présentent des caractéristiques intéressantes pour certaines formes d'aquaculture. Eau très claire en provenance du large, bon renouvellement et protection du récif mais parfois accès difficile.

Ces zones spécifiques pourraient présenter un intérêt certain dans le cas d'un projet de pré-grossissement d'animaux destinés au réensemencement tels que les bénitiers.

3.1.5 Le large

On désigne par le large la zone située en dehors du lagon, à l'extérieur de la barrière récifale. Cette zone est caractérisée par un fort hydrodynamisme et une profondeur importante, rapidement (plusieurs centaines de mètres). Le contexte océanique de l'île de Wallis, isolée dans le Pacifique central, lui confère une qualité d'eau optimale pour le développement d'aquaculture mais la zone du large ne présente pas d'intérêt pour l'aquaculture à ce stade.

3.2 L'usage de l'espace maritime côtier

L'usage de l'espace maritime côtier est un sujet délicat à Wallis, qui touche à la question de la gestion foncière et fait face à une multitude d'usages et d'usagers potentiels (pêcheurs à pieds, pêcheurs en bateau dans le lagon, propriétaires terriens en bord de mer, activités de loisirs nautiques, ramassage de coquillages pour l'alimentation ou l'artisanat ...). Quelques points clés sur cet usage peuvent être soulignés.

3.2.1 Historique de mise en place d'un PGEM

En 2007, un diagnostic environnemental en vue de l'établissement d'un PGEM, plan de gestion des espaces maritimes, a été réalisé par le programme CRISP (*coral reef initiatives for the Pacific* ; Egretaud C. *et al.*, 2007).

L'objectif d'un PGEM est de définir les conditions d'utilisation, d'aménagement de sauvegarde et de mise en valeur d'un lagon ou d'une façade maritime.

Lors du diagnostic, l'équipe a constaté que les Wallisiens et Futuniens accordent une certaine importance à la diffusion de connaissances, la communication, l'éducation à l'environnement, et qu'ils évoquent cependant plus volontiers la mise en place de règles de limitation que d'interdits à proprement parler.

Ce diagnostic a permis d'établir plusieurs observations, notamment :

- Que l'utilisation de l'espace maritime côtier jouit d'une cohabitation apaisée entre les différents usagers de Wallis à l'époque et qu'il n'existait alors pas de conflit relatif à cet usage ;
- Qu'il semble y avoir une prise de conscience de la population sur l'importance de préserver les milieux côtiers ;
- Que si une réglementation existe, elle est peu appliquée et il y a une absence de contrôle par manque de moyens et de volonté ;
- Que l'absence d'un PGEM ne signifie pas nécessairement l'absence de règles, mais que celles-ci ne sont pas retranscrites dans un ensemble cohérent et appliqué, ce qui peut

représenter un frein pour les ONG ou les bailleurs de fonds, pour qui cela peut traduire une absence de volonté de gestion.

Presque 15 ans après ce diagnostic, aucun PGEM ou réserve marine protégée n'ont été mis en place.

3.2.2 Gestion du droit foncier littoral

La gestion du droit foncier est une question délicate à Wallis et Futuna. Les projets aquacoles qui seront proposés se limitant à l'île de Wallis, cette question ne sera approfondie que pour le royaume d'Uvea.

Depuis la loi statutaire de 1961, les questions foncières sont du ressort de l'Assemblée territoriale et des conseils de circonscription (voir figure 1), qui sont composés du Préfet et des rois, du roi d'Uvea pour Wallis. Le droit foncier est donc géré principalement par le droit coutumier.

Il existe, en ce qui concerne le droit foncier littoral, un certain flou sur sa gestion. En effet, bien que la gestion foncière soit de la responsabilité du territoire, il est impensable de traiter de la question foncière sans en référer à la chefferie. De plus, si le lagon appartient en théorie à la chefferie, les familles ne voient pas le front de mer comme une limite de leurs terrains (Comm pers. Jaugeon, B., 2020). L'absence de cadastre participe à ce flou sur la délimitation concrète des terrains, notamment en bord de mer (Worliczek, 2013).

Dans le cadre de cette étude, une entrevue avec les services juridiques de l'Administration supérieure a été demandée afin d'éclaircir l'aspect juridique de la question de la gestion du foncier littoral et maritime, mais cette demande est demeurée sans suite. Un échange téléphonique a cependant pu avoir lieu le 4 juin, au cours duquel il nous a été précisé que la question foncière demeurait un sujet sensible sur le territoire.

Une analyse du service juridique a été proposée sur la gestion foncière à Wallis-et-Futuna et a été soumise au Secrétaire Général et au Préfet, mais rien n'a encore été validé.

La loi organique de 1961 ne précise pas spécifiquement dans ses textes que la loi coutumière régit la gestion foncière. Or c'est ce qui se passe dans les faits, et la loi n'a jamais été toilettée, les textes n'ont pas été ajustés pour correspondre à la réalité du terrain. En l'absence de base légale, il est impossible de prendre un positionnement d'un point de vue juridique.

Nous proposons néanmoins une représentation schématique des interlocuteurs à mobiliser en cas de projet sur le foncier littoral :

Type de projet et acteurs privilégiés pour la gestion de la question foncière sur le littoral wallisien

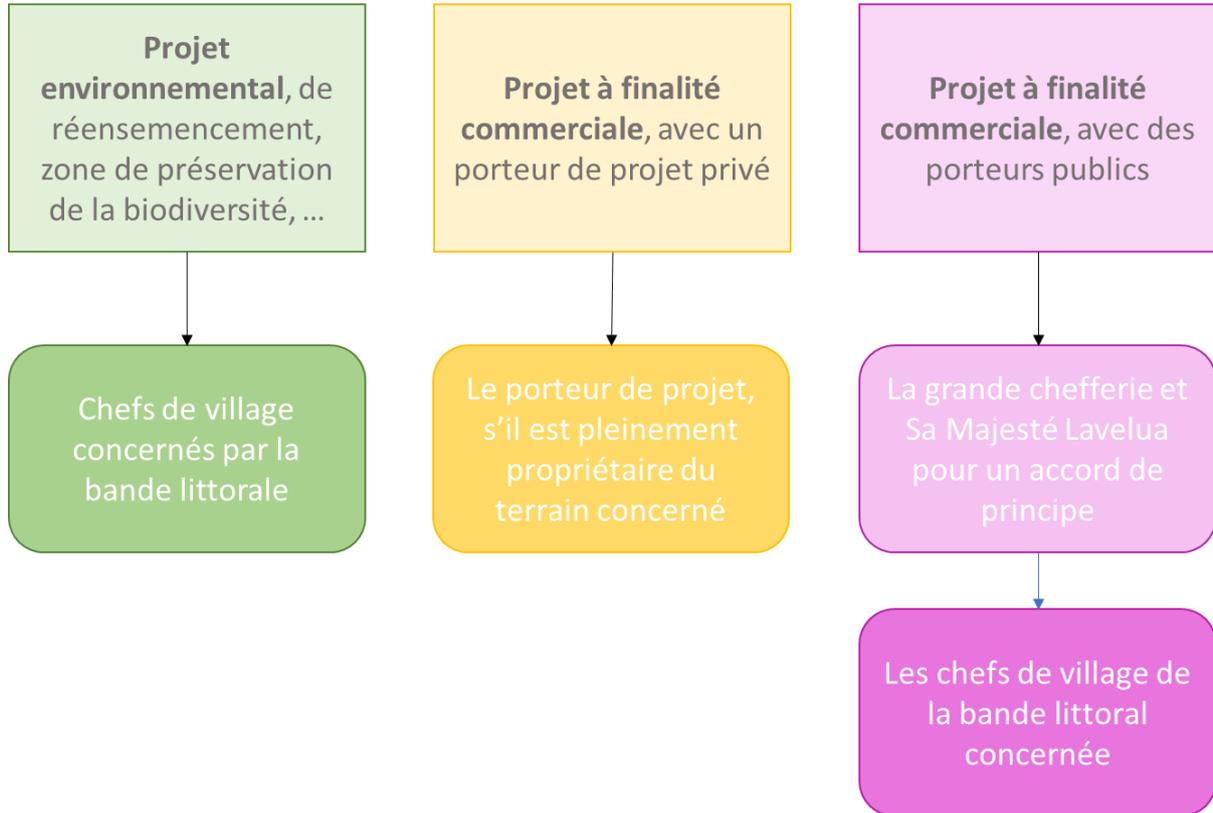


Figure 10 : schéma récapitulatif des acteurs privilégiés à consulter en cas de question sur une zone de foncier maritime, en fonction du type de projet mené

Compléments d'information : gestion du foncier littoral et projets aquacoles - l'avis d'un chef de village

D'après le Tui Mata'utu (Atelea VAITOOTAI), chef du village de Mata'utu, une des premières difficultés pour la mise en place d'aires marines protégées à Wallis est leur surveillance. Selon lui, il faudrait l'appui de la chefferie ainsi que d'une « brigade bleue » afin d'en assurer la durabilité et la pérennité.

En ce qui concerne les projets de réserves ou aquacoles, bien qu'il faille en référer à la chefferie pour la gestion foncière, il est possible de voir directement avec les chefs de village sans avoir à soumettre systématiquement les projets aux chefs de Districts. Les villages et leurs chefs seraient en effet compétents pour la gestion de leur zone littorale. Il a précisé avoir un projet de réserve avec les villages de Liku, Aka'aka et Mata'utu.

Prévoir des projets à l'échelle d'un village ou d'un groupement de villages pourrait être une piste envisageable pour instaurer des zones protégées ou des projets aquacoles.

3.2.3 Conflits potentiels

D'après un diagnostic environnemental réalisé à Wallis dans le cadre de la mise en place éventuelle d'un PGEM (Egretaud, C. *et al.*, 2007), l'usage du lagon est consensuel par les différents usagers, qu'il s'agisse des pêcheurs en embarcations ou à pied, des usages de loisirs. Le diagnostic à l'époque met l'accent sur des conflits potentiels futurs, en raison de l'accroissement de la population et de la diversification des activités.

A titre d'exemple l'association « Vakala », encore en activité aujourd'hui, comptait à l'époque 800 licenciés pour 15 000 habitants. Contrairement aux inquiétudes soulevées alors, la population a décliné ainsi que le nombre de licenciés (8 300 habitants en 2018 et 168 licenciés dans l'association en 2020). Les conflits d'usage ne sont toujours pas d'actualité aujourd'hui, d'après les responsables de l'association, qui poursuivent les activités nautiques sans rencontrer de soucis avec les pêcheurs. En revanche, ils relèvent la difficulté de faire respecter des zones préservées dans lesquelles la pêche serait interdite par exemple, et évoquent un sentier sous-marin qui avait été proposé avec le concours du STE et en collaboration avec les pêcheurs. Bien que les pêcheurs aient été consultés pour ce projet, l'interdiction de pêcher dans cette zone n'a jamais été respectée de tous.



Figure 11 : L'association Vakala et son parc de catamarans (M.Lauffenburger)

Malgré cet usage consensuel du lagon, des réticences ont émergé à l'évocation de développement d'activités aquacoles lors de l'atelier « les vendredis de la pêche durable » organisé le 27 novembre 2020 au cours duquel le questionnaire en annexe 2 a été distribué à l'auditoire.

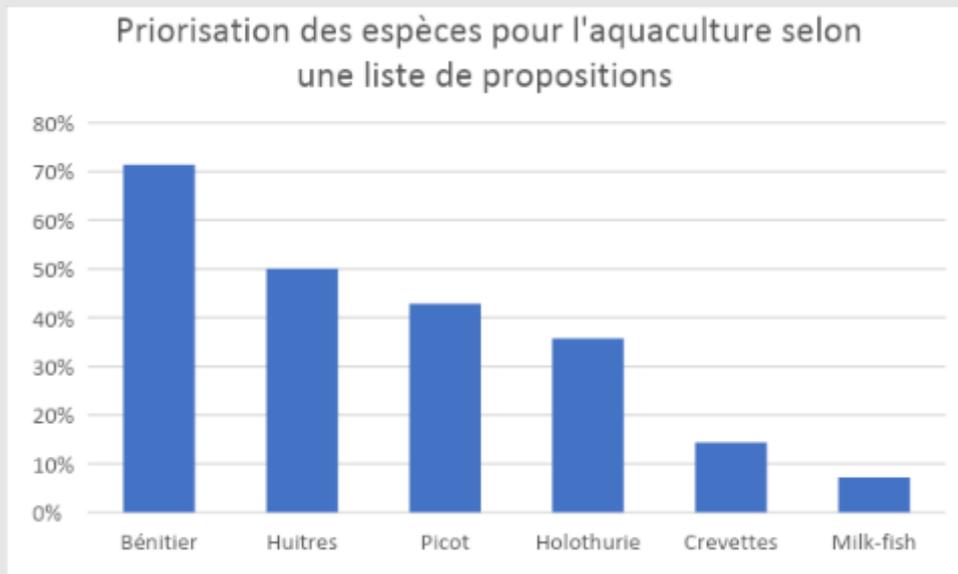
14 exemplaires complétés ont pu être collectés, et plusieurs points sont ressortis de ce questionnaire en ce qui concerne la perception de l'aquaculture.

Synthèse : la perception de l'aquaculture à Wallis, analyse des réponses au questionnaire

Sur les 14 questionnaires complétés, 6 personnes voient des opportunités dans les projets aquacoles, 4 y voient des risques, et 4 y voient les deux. Parmi les risques évoqués, le plus cité est le risque pour l'environnement. Une personne évoque le risque d'attirer des prédateurs (notamment les requins) et une soulève la question du marché wallisien, trop petit pour le développement d'une telle activité. Une personne enfin s'interroge sur la rentabilité pour les Wallisiens de l'aquaculture, si elle était développée par des entrepreneurs extérieurs.

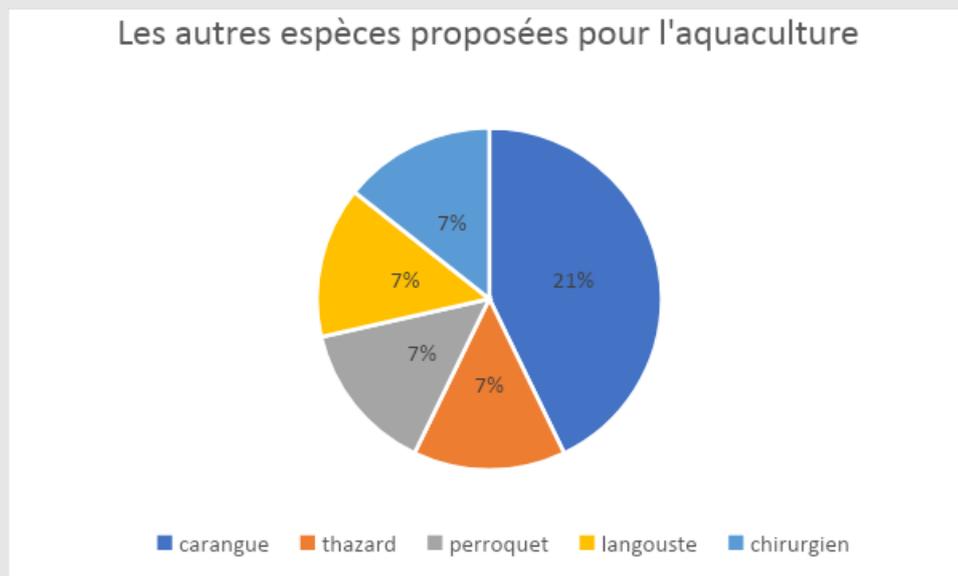
Les opportunités évoquées sont la création d'emplois, l'approvisionnement du marché local en poisson et la possibilité de réduire la dépendance aux importations, ainsi que les potentiels bénéfiques environnementaux pour certaines espèces (holothuries, bécotiers).

Une liste d'espèces proposées pour l'aquaculture a été indiquée dans le questionnaire. Les participants les ont priorisées comme indiqué sur le diagramme suivant :



L'espèce prioritaire pour les Wallisiens présents lors de l'atelier et ayant répondu au questionnaire est donc le bénitier. C'est l'aspect environnemental de la pratique qui est ressorti en premier.

D'autres espèces ont été proposées de manière libre par les participants. Les propositions faites sont reprises dans le diagramme suivant :

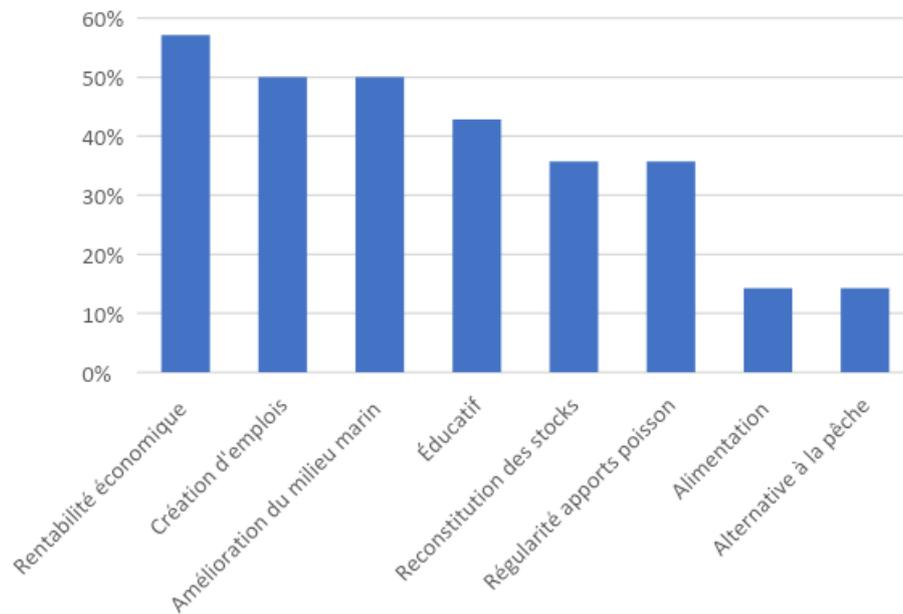


C'est la carangue qui a été le plus souvent proposée. C'est donc le volet alimentaire qui ressort ici de leurs propositions.

Les objectifs de développement d'une activité aquacole sont hiérarchisés dans le diagramme suivant :



Principaux objectifs d'une activité aquacole à Wallis ?



Les trois objectifs principaux identifiés sont la rentabilité économique, la création d'emploi et l'amélioration du milieu marin. Les aspects économiques et environnementaux sont donc ici des aspects prioritaires pour les participants de l'atelier ayant répondu au questionnaire.

L'aspect éducatif et la régularité de l'apport en poissons sur le marché local ainsi que la reconstitution des stocks de certaines espèces sont également cités plusieurs fois, ce qui traduit un intérêt pour l'environnement ainsi que pour l'accessibilité en poisson pour toute la population, y compris ceux qui ne pratiquent pas la pêche.

L'intérêt pour la préservation de l'environnement lagunaire transparaît également dans le refus majoritaire (57 %) de l'introduction d'animaux en provenance d'un pays tiers pour le développement de l'aquaculture.

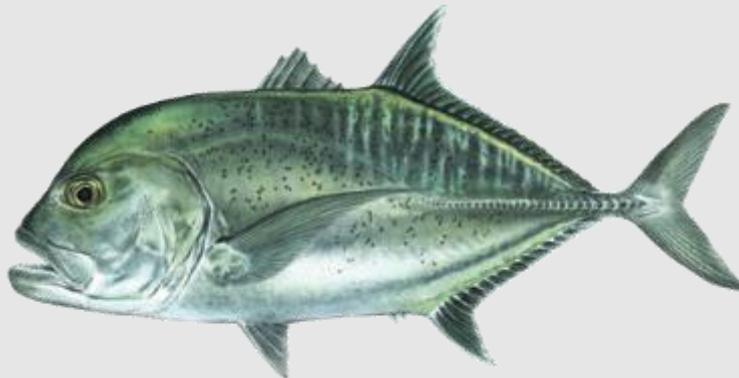
En ce qui concerne l'utilisation ou la cession de zones pour une telle activité, les avis sont très partagés. 4 personnes sont contre, 4 personnes sont pour, 4 personnes n'ont pas répondu et deux ont émis des précisions : une personne émet une nuance dans sa réponse en indiquant qu'elle serait favorable à l'utilisation de zone pour l'aquaculture mais pas à la cession d'une zone, et une autre personne indique qu'il faudrait que toute la population soit d'accord pour que cela puisse se faire.

Ces réponses rappellent ainsi que la gestion et l'usage du foncier littoral sont un sujet délicat, qui implique de nombreux acteurs avec des points de vue parfois divergents. L'obtention d'un consensus semble tout aussi indispensable que difficile.

Enfin, pour la question du prix auquel les Wallisiens seraient prêts à acheter du poisson issu d'élevage, seuls 5 participants y ont répondu. Deux refuseraient de l'acheter, une personne précise que cela dépendrait des conditions d'élevage, une indique la fourchette 500 à 600 xpf au kg en fonction du travail de la main d'œuvre, et enfin une dernière rappelle qu'il faudrait qu'un tel produit soit compétitif avec le poisson pêché, vendu actuellement sur le marché local autour de 1 000 xpf/kg.

Ces quelques questionnaires, bien qu'ils ne soient pas statistiquement représentatifs de l'ensemble de la population, donnent certaines indications concernant la perception que les Wallisiens, notamment les chefs coutumiers et les pêcheurs, qui étaient très représentés lors de l'atelier, ont d'un éventuel développement d'une activité aquacole sur leur île :

- 1) l'aquaculture représente potentiellement des opportunités, avant de représenter des risques, bien que les avis soient assez partagés ;
- 2) parmi les opportunités citées, les premières sont les opportunités économiques, la création d'emplois et l'amélioration du milieu marin ;
- 3) les bénéfices ainsi que les risques environnementaux sont des points clés de leurs considérations ;
- 4) la question de l'usage du foncier littoral demeure un sujet complexe qui ne fait pas consensus aujourd'hui, même au sein de la communauté.



La carangue, (Caranx Ignobilis) poisson iconique de Wallis a été retenu lors des enquêtes comme le poisson suscitant le plus d'intérêt pour un développement en élevage. (Source CPS)

4 Opportunités techniques

4.1 Revue des opportunités techniques

Différents types d'aquaculture ont été étudiés (IDEE 2009, CPS 2010) et peuvent être envisagés à Wallis. Il s'agit de la pisciculture, l'élevage des crustacés, l'élevage des mollusques et l'élevage des holothuries. D'autres options, plus marginales peuvent être étudiées mais ne doivent pas être considérées comme structurantes. Nous verrons cela en 5.

Ce chapitre décrit brièvement les différents types d'aquaculture et leurs terminologies. Des scénarios de production sont détaillés plus tard dans le rapport. Les types d'aquaculture s'inspirent, pour certains, du rapport IDEE de 2009 mais néanmoins apportent des éléments récents ainsi qu'une approche ajustée au contexte de Wallis.

4.1.1 Pisciculture

L'élevage des poissons en général, se divise en 2 options pour Wallis : l'aquaculture marine et l'aquaculture continentale.

L'aquaculture marine nécessite soit (i) la mise en place d'une écloserie afin d'approvisionner des fermes en mer ou soit (ii) l'acheminement de juvéniles de poissons en provenance d'une autre écloserie à l'extérieur de Wallis (la Nouvelle-Calédonie par exemple).

L'Aquaculture « continentale », quant à elle, concerne l'élevage des tilapias et ce par le biais de différents modes de culture probablement avec l'unique espèce présente localement : le tilapia du Mozambique

- **Opportunité en pisciculture : l'élevage du picot en cage flottante et l'élevage des tilapias à terre (bassins ou aquaponie)**



Figure 12 : La ferme aquacole de Touho en Nouvelle-Calédonie, représente parfaitement bien la pisciculture marine à petite échelle intégrée à son environnement. (Source : A.Gilbert)

4.1.2 Crustacés

Les crustacés d'intérêt aquacole pour Wallis sont : la crevette marine et la crevette d'eau douce (chevrette). Les post-larves de crevettes marines sont produites dans des écloseries (en Nouvelle-Calédonie). Le grossissement se fait généralement dans des bassins en terre qui sont situés en arrière-mangrove. Il existe cependant des essais de taille artisanale sur le grossissement dans des cages flottantes (en Polynésie Française).

Les chevrettes peuvent être, quant à elles, soit produites en écloserie, soit collectées au stade post-larvaire dans les cours d'eau. Elles peuvent être grossies de façon artisanale en co-culture avec des taros (Barbier, 2005) mais ces expérimentations restent marginales et ne constituent pas un levier de développement.

Les crabes, langoustes ou autres crustacés dont les élevages sont plus anecdotiques peuvent également être produits en aquaculture dans des contextes particuliers. Nous estimons qu'il n'est pas utile de s'étendre sur ces sujets dans le cadre de cette étude. En effet, les langoustes tropicales (*Panulirus* spp.) sont compliquées à produire en écloserie avec des stades larvaires longs (jusqu'à 120 jours) (Smith *et al.*, 2009) et à ce jour les projets commerciaux basés sur les écloseries de langouste sont quasi inexistantes.

La collecte des pueruli (post larves de langoustes) est possible dans certaines conditions (il existe une filière au Vietnam (Hai *et al.*, 2020) mais il ne semble pas que le lagon de Wallis présente les caractéristiques nécessaires au collectage de ces pueruli en grande quantité. Une étude menée par le programme CRISP en 2006 (Junker, 2006), confirme cette théorie même s'il faudrait un effort de collectage plus soutenu pour écarter cette possibilité définitivement.



Figure 13 : Collecte de juvéniles *Panulirus versicolor* aux îles Salomon. Ce projet du World Fish Center n'a pas mené à des débouchés commerciaux pérennes. (Source : Cathy Hair)



Figure 14 : Abondance saisonnière et occasionnelle de juvéniles *P. ornatus* à Ouano en Nouvelle Calédonie. Ce phénomène a mené à des expérimentations aquacoles dans les années 2007-2010 (Source : Thomas Requillart)

Le crabe de mangrove quant à lui, même s'il est plus facile que la langouste à produire en éclosion (Allan *et al* 2003) demande beaucoup de surface d'élevage (type bassins de crevettes) et beaucoup de main d'œuvre. Ces caractéristiques en font un candidat approprié pour certaines zones d'Asie du sud-est mais pas nécessairement pour Wallis.

- **Opportunité en élevage de crustacés : l'élevage de crevettes en cages flottantes**

4.1.3 Mollusques

L'élevage des mollusques dans le contexte de Wallis concerne surtout les huîtres (perlières et de bouche) et les bécotiers. Les huîtres perlières par exemple peuvent être produites en collectant du naissain, si le lagon est apte à en produire. Il en va de même pour les huîtres de bouche. Alternativement toutes les espèces de bivalves, y compris les bécotiers, doivent être produites par le biais d'une éclosion. Une fois les juvéniles ayant atteint la taille nécessaire, les élevages se passent dans le lagon. Ces trois espèces ont un potentiel pour Wallis mais probablement des points bloquants au niveau de la production de naissain pour la nacre et l'huître de bouche, entre autres.

- **Opportunité en élevage de mollusque** : les huîtres perlières sur filière lagonaire, les huîtres de bouches locales sur tables et les bénitiers pour repeuplement.

4.1.4 Holothuries

Dans le contexte de Wallis, et à l'heure actuelle, probablement la seule holothurie qu'il conviendrait de produire est l'holothurie des sables (*Holothuria scabra*). La technique de production de cette espèce est maîtrisée et l'espèce est présente dans le lagon de Wallis. Le type de commercialisation (sec en container maritime) fait de l'holothurie le seul produit avec un fort potentiel à l'exportation et donc un marché de taille considérable. Il faudra néanmoins élaborer une méthode de production de juvéniles, qu'ils soient importés dans un premier temps ou issus d'une éclosure locale.

- **Opportunité en aquaculture d'holothurie** : développement d'une éclosure et ranching à échelle pays.



Figure 15 : *H. scabra* est bien représentée à Wallis sur les platiers sablonneux du lagon ouest. (Source : A.Teitelbaum)

4.2 Caractérisation des sites potentiels

4.2.1 Sites en mer

On appelle *sites en mer* des sites aquacoles situés dans le lagon de Wallis ne découvrant pas à marée basse. Sur les fermes localisées en pleine mer, on travaille forcément en utilisant des moyens navigants : bateau ou barge, et l'utilisation de scaphandres autonomes est régulièrement nécessaire. Ceci implique une catégorie de personnel qualifié.

Les types d'élevage possibles dans ces sites sont :

- **Les fermes piscicoles flottantes en cage**

Situées dans un minimum de 10m de profondeur et un maximum de 40m, ces fermes doivent être exposées aux courants de marée afin d'assurer un bon renouvellement de l'eau mais être suffisamment éloignées des passes pour ne pas subir les courants trop fortement, ce qui rend les manipulations difficiles et génère un risque matériel. Si possible, ces fermes doivent être protégées par une terre ou un récif afin de ne pas subir trop violemment les phénomènes climatiques. Ces fermes doivent idéalement être situées proche d'une mise à l'eau afin de faciliter les allées et venues des travailleurs pour les nourrissages, les récoltes et autres manipulations inhérentes à l'activité piscicole.

Les fermes en cage flottante doivent être situées dans des zones où il n'y a pas de conflit d'usage tels que la navigation, les loisirs ou la pêche. À Wallis il existe de nombreux sites techniquement propices pour l'installation de ferme en cage flottante. Elles sont illustrées sur la carte de la figure 18 et une représentation schématique en est proposée à la figure 16.

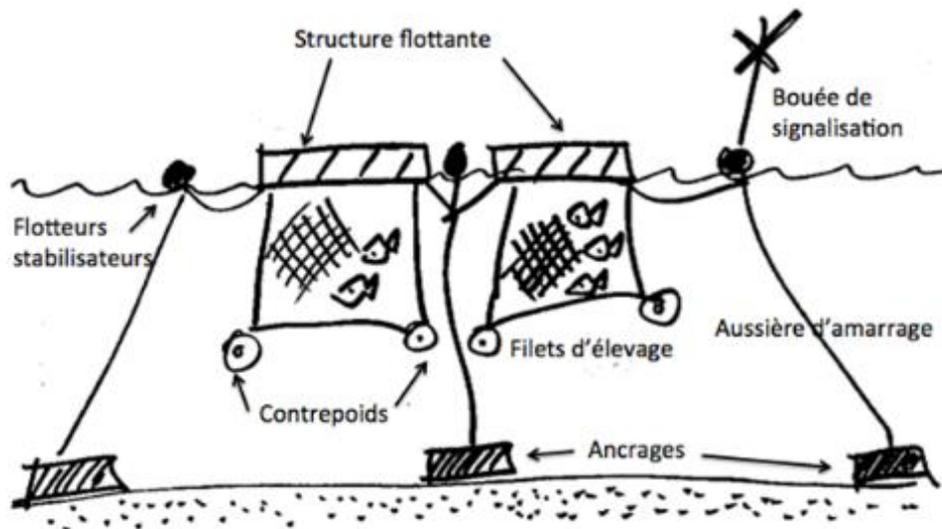


Figure 16 : Schéma simplifié d'une ferme piscicole en mer (source : A.Teitelbaum)

➤ Les fermes ostréicoles sur filière (longlignes)

Les fermes ostréicoles sur filières sont principalement des fermes d'huître perlière (on parle aussi de fermes sur longues lignes). À l'image de la Polynésie française, ce sont des zones sur lesquelles sont tendues des cordes parallèles les unes aux autres soutenues par des bouées et mouillées avec des corps morts. Sur ces cordes sont suspendus des paniers ou des chapelets d'huîtres qui effectuent leurs différents stades de grossissement.

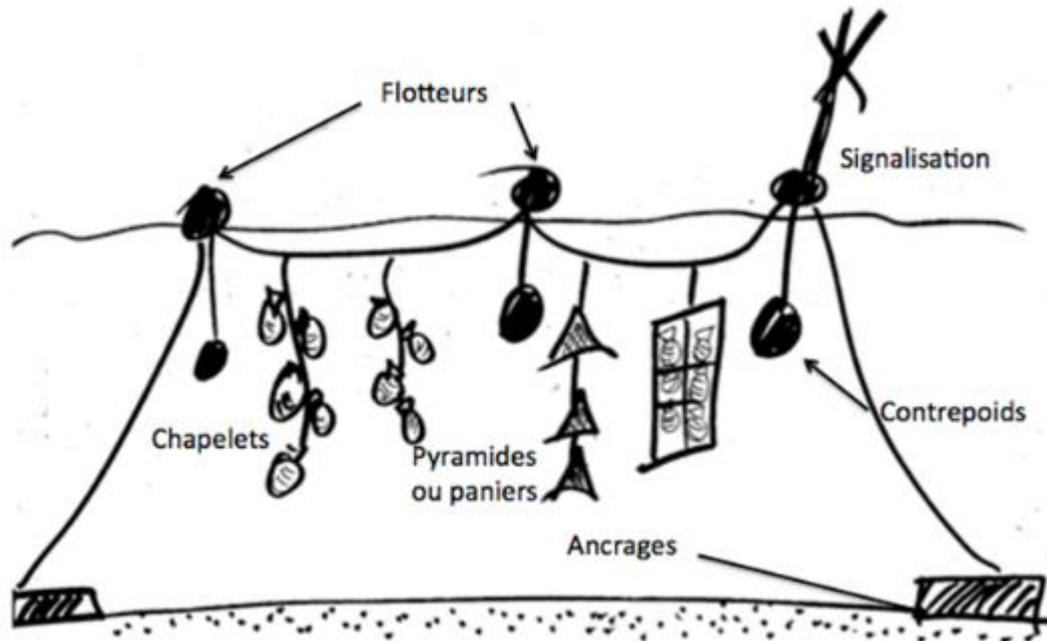


Figure 17 : Schéma simplifié d'une ferme ostréicole sur filière ou longue ligne. (Source : A.Teitelbaum)

Les fermes sur longues lignes sont situées dans un minimum de 10 m d'eau et jusqu'à 40 m de profondeur. Le travail sur ces fermes est effectué en bateau ou en barge. Elles doivent être situées dans des zones où le courant est modéré afin d'assurer un renouvellement optimal pour ces bivalves qui sont des organismes filtreurs. Comme les fermes en cages, celles-ci doivent être éloignées des passes principales de Wallis. Elles doivent être localisées hors des zones de navigation pour éviter les conflits potentiels d'usage (pêche loisirs transport).

Ici encore les fermes sur filière doivent être accessibles par bateau afin de faciliter le travail : les récoltes le nettoyage qui peuvent être des tâches fastidieuses.

Sites d'intérêt aquacole à Wallis : réintroduction de bénitiers,
grossissement d'holothuries.
Sites d'eau douce : tarodières irriguées, lacs et lacs de cratères.

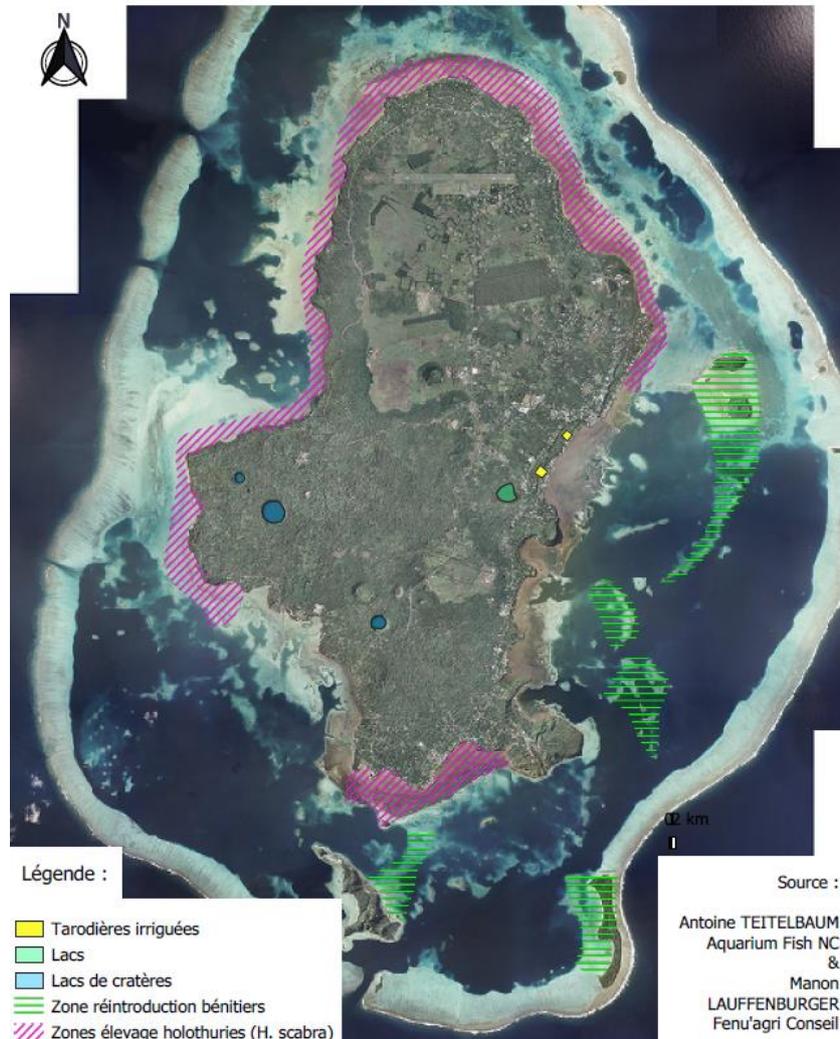


Figure 18 : Sites d'intérêt aquacole à Wallis : réintroduction de bénitiers et grossissement d'holothuries

Sur la figure 18, nous avons identifié, sur la base de caractéristiques environnementales et géographiques, des sites qui pourraient se prêter à la réintroduction des bénitiers et au ranching des holothuries.

La réintroduction et l'élevage de bénitiers s'entrevient idéalement :

- dans des zones moins fréquentées (plutôt les îlots et les récifs que la côte),
- dans les zones peu affectées par le marnage et loin des sources potentielles d'eau douce,
- dans des zones à fort renouvellement d'eau du large, ces animaux nécessitant de l'eau claire pour leur développement (besoin de photosynthèse),
- dans des zones où ils sont ou ont été présents naturellement.

Le ranching d'holothuries des sables quant à lui sera idéalement localisé :

- dans la bande côtière intertidale présentant une nature sablonneuse ou d'herbier,

- proche de la côte, ce qui facilite l'accès et stimule les apports terrigènes nécessaires à l'écologie de *H. scabra*.

Il ressort distinctement sur la carte les grandes tendances des zones de prédilection de ces deux espèces qui, bien qu'ayant des modes de production similaires dans les jeunes stades, nécessitent des sites de grossissement différents.

En considérant une bande de 20-50m selon les zones, une estimation basse de la surface exploitable pour le ranching de *H. scabra* de 325ha peut être formulée. En tenant compte des aléas (prédation/zone peu propice) et sur la base d'une holothurie grossie tous les 2m², le lagon de Wallis dispose potentiellement d'une capacité de production de 1,6 millions d'animaux.

Nous avons également fait ressortir les pièces d'eau douce et leurs différentes natures dans l'optique des possibilités d'élevages dulçaquicoles (tilapia notamment).

Sites d'intérêt aquacole à Wallis : perliculture, huîtres de bouche, pisciculture en cages lagonaires et sites potentiels d'installation d'une éclosérie multiespèces.

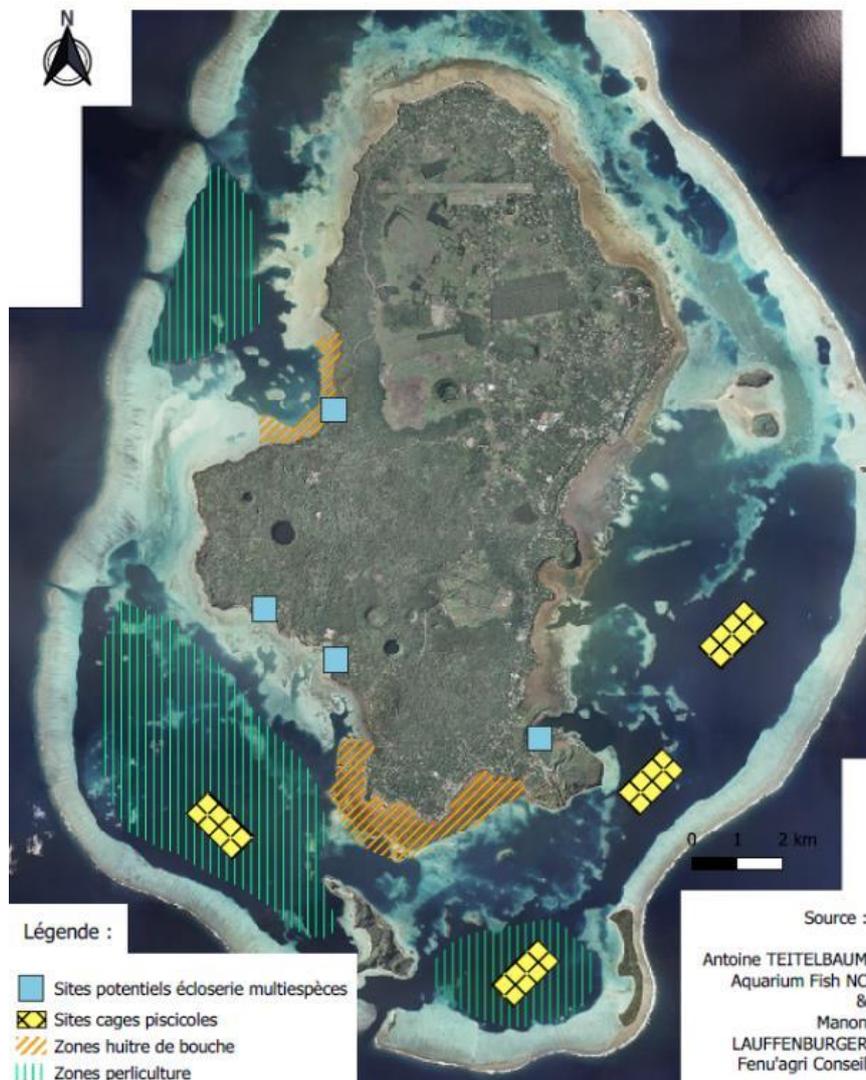


Figure 19 : Sites d'intérêt aquacole à Wallis : élevage d'huîtres, installation de cages piscicoles et sites potentiels d'accueil d'une éclosérie multiespèces

Sur la Figure 19, nous avons représenté des sites potentiels pour l'élevage des nacres, la pisciculture marine et l'élevage d'huitres comestibles. Nous avons également positionné des sites potentiels pour une éclosérie marine.

Si les zones perlicoles et piscicoles se chevauchent, notons qu'il est primordial pour ces deux activités :

- de bénéficier de forts renouvellements indispensables à la qualité de l'eau pour ces élevages ;
- si les huitres bénéficient d'apports terrigènes (côtiers), en tant qu'organismes filtreurs, la pisciculture se pratiquera dans l'eau plus claire ;
- Une profondeur suffisante et minimum de 10-15m sera nécessaire à ces types deux élevages.

Pour les Huitres de bouche, la zone intertidale est la zone de prédilection avec :

- un accès aux parcs à marée basse (importance du marnage) ;
- la présence de résurgences d'eau douce côtière et donc un milieu occasionnellement saumâtre ;
- la mangrove est souvent un bon indicateur de présence d'huîtres et donc de bons sites de culture.

Pour les sites d'éclosérie potentiels, à terre, les critères sont détaillés en 4.2.3. Cependant, s'il faut avoir accès aux réseaux publics (eau douce, accès et électricité) la qualité de l'eau de pompage est à privilégier, ce qui nous a mené, après visite, à sélectionner des sites sur la côte ouest bien que celle-ci soit isolée des réseaux. Il existe des solutions techniques pour fonctionner en « site isolé » telles que le collectage de l'eau de pluie, des systèmes photovoltaïques, la gestion des équipements etc.

Les zones apparemment propices à l'élevage d'huitres de bouche représentent une surface de 130ha environ à l'ouest et 135ha au sud. Ces surfaces sont amplement suffisantes pour l'installation d'une petite ferme artisanale de maximum un hectare, et sont de taille intéressante pour procéder à des essais de collectage et/ou grossissement sur plusieurs points tests.

4.2.2 Sites côtiers

On comprend par *sites côtiers* des sites qui sont directement accessibles depuis la terre (Uvea) ou depuis ses îlots. Si une embarcation peut être nécessaire pour certaines manipulations sur les fermes localisées sur les sites côtiers, une grande partie du travail peut se faire à pied, à marée basse ou en PMT (palmes, masque et tuba).

Les types d'élevage possibles sur les sites côtiers sont :

➤ **Le ranching ou l'élevage en enclos d'holothuries :**

Pour le cas du ranching d'holothuries, les sites les plus appropriés sont des zones d'herbier ou sablonneuses qui exondent à marée basse et qui sont préférentiellement fortement étendues. De telles zones se retrouvent sur la côte ouest de Wallis. La bande côtière intertidale et les lagons peu profonds décrits dans la partie précédente sont adéquats.



Figure 20 Elevage en enclos des juvéniles d'holothurie à l'île Lepredour en Nouvelle Calédonie. On distingue clairement les zones peu profondes et les taches sombres représentent l'herbier. (source T.Tiburzzio)

➤ **L'élevages en cage des bécitiers :**

Les élevages de bécitiers en pleine mer nécessitent des eaux peu profondes afin que ceux-ci puissent pleinement bénéficier de la lumière solaire dont ils ont besoin pour croître. Les îlots, les récifs lagunaires et les cuvettes dans le récif barrière de Wallis sont tous des sites propices à la croissance de ces animaux.



Figure 21 : Aux îles Cook (Aitutaki) travail sur une cage contenant de *T. derasa*. On note le fond sablonneux et la faible profondeur. (Source A.Teitelbaum)

➤ **L'élevage des huîtres sur table ou en paniers :**

Sur les sites côtiers, il est possible d'envisager de telles infrastructures. Les huîtres de bouches ont besoin, pour se développer, des mouvements de la marée afin d'être exondées à marée basse. La zone côtière de Wallis (surtout le lagon ouest et nord) présente de telles caractéristiques. Le besoin en eau saumâtre de ces animaux restreint cependant la zone d'élevage potentielle.

4.2.3 Sites à terre

Les sites à terre, tels que les écloseries, sont des infrastructures qui permettent de produire des juvéniles de certaines espèces. Ils sont souvent associés à des sites de grossissement en mer ou côtiers. Ils nécessitent d'être localisés en bord de mer et d'avoir un pompage et une zone de rejet.

A Wallis, de nombreuses localisations sont tout à fait propices à l'installation de sites à terre. Il faut cependant que les prérequis suivants soient réunis :

- Accès à l'eau de mer pour un pompage de bonne qualité ;
- Accès aux infrastructures : route, eau douce, électricité, etc. Dans le cas d'un site isolé sans électricité ni eau courante, il est possible de réfléchir à des solutions techniques afin de produire de l'électricité et de l'eau douce ;
- Acceptation de l'occupation du terrain ;
- Possibilité de créer une zone de traitement de l'eau de rejet (même simple : chloration/lagunage/mangrove).

D'autres types de sites terrestres peuvent être envisagés à Wallis telle qu'une station de quarantaine. Ceci est valable dans le cas où les autorités locales décideront d'importer du matériel biologique vivant pour réaliser des essais aquacoles.



Figure 22 : La petite écloserie multi espèce du World Fish Center aux îles Salomon. On note la faible surface au sol et l'aspect interchangeable des équipements. Les bassins extérieurs quant à eux bénéficient d'une proximité remarquable avec le lagon

L'aquaculture continentale, elle aussi, dépend des sites de production à terre : on parle ici de bassin de grossissement de tilapia par exemple, ou encore d'élevage en bassin hors-sol. Pour ce type d'élevage nul besoin d'être situés près de la mer, toute la production se fait en eau douce.

5 Scénarios plausibles

Dans ce chapitre, nous basons nos arguments sur l'issue des discussions avec les parties prenantes à Wallis (collectés lors de la semaine de l'aquaculture en novembre 2020), la situation dans les pays voisins et le contexte socio-économique. Ceci nous mène à retenir certains types de production plutôt que d'autres et aussi à écarter certains scénarios qui avaient été retenus en 2010 lors de l'étude de IDEE.

Dans la commande de cette étude, il a été demandé d'établir le potentiel sur l'aquaculture de 5 couples « espèce/mode de production ». Ceux-ci sont :

- le picot et un élevage à échelle artisanale en cage flottante ;
- l'holothurie en ranching et/ou en enclos lagunaires ;
- les huîtres (perlière ou de bouche) avec un potentiel à établir sur fermes en longlignes ou en paniers dans la zone d'estran ;
- le bénitier en cage lagunaire puis dans un but de réensemencement ;
- le tilapia en aquaponie ou en bassin à terre.

Le scénario de l'élevage des crevettes marines en cage est réintégré dans l'étude. Il constitue un 6^e couple espèce/mode de production.

Certains scénarios évoqués en 2010 ont été écartés :

- l'élevage des chevrettes ;
- l'aquaculture offshore.

5.1 Ranching/réensemencement d'invertébrés

5.1.1 Les holothuries

5.1.1.1 Introduction

Les holothuries, ou concombres de mer, sont des espèces à grande valeur commerciale. Plus connues sous le nom de bêche-de-mer (produit sec), sur le marché asiatique, l'holothurie des sables (*Holothuria scabra*) (aussi appelée ci-après holothurie, concombre de mer ou sand fish) atteint des prix élevés (200 à 400 USD/kg soit de 19 762 à 39 523 PCFP/kg). C'est cette espèce qui nous intéresse dans le cadre de notre étude.

Les holothuries ont été exploitées dans les années 2000 à Wallis mais la zone d'habitat relativement petite et le type d'exploitation ont vite mené à une diminution de la ressource, des quotas avaient été proposés en 2005 (Chauvet et Le Mouellic, 2005). Mais la pêche s'est arrêtée suite au moratoire de 2015. L'aquaculture apparaît comme une option intéressante.

Dans les pays voisins, nombre d'expérimentations ont lieu avec des niveaux de succès relatifs. Par exemple, *H. scabra* est à l'étude, aux Fidji, en PNG (Papouasie Nouvelle-Guinée), en Nouvelle Calédonie et aux Kiribati pour ne citer qu'eux. En Polynésie française, il y a actuellement des essais

avec *H. fuscogilva*. Il semblerait que la phase de développement en éclosion ait été maîtrisée relativement rapidement bien que des progrès soient encore possibles (remplacement des algues fraîches par des pâtes d'algues par exemple). Les élevages de juvéniles et le pré grossissement sont bien compris et les méthodes clairement établies. Par exemple, en NC, les juvéniles sont pré-grossis en filets flottants ou 'hapas' avec des taux de survie élevés à partir du moment où les prédateurs tels que les crabes sont retirés et les structures nettoyées.



Figure 23 : filets hapas dans un ancien bassin de crevette en NC où sont pré grossies les petites holothuries. (Source : T.Tiburzzio)

Le goulot d'étranglement de la production de sandfish ne se situe ni au niveau du marché, ni au niveau de la production de juvéniles mais plutôt au niveau de la phase de grossissement. En NC et à Kiribati les animaux sont grossis en bassins de terre (type bassins crevetticoles) avec des rendements intéressants mais inadaptés au cas de Wallis en raison de l'absence de bassins de crevette et de l'impossibilité d'en développer, principalement car le foncier requis à terre pour cette activité est conséquent et spécifique (tannes d'arrière mangrove par exemple). Pour Wallis on s'intéressera soit au ranching, soit au réensemencement. La viabilité de cette activité reste donc à démontrer.

5.1.1.2 Habitats et sites potentiels pour l'élevage

H. scabra préfère les zones côtières peu profondes. On les trouve souvent dans les zones sablo-vaseuses ou dans les herbiers qui paraissent jouer un rôle important dans le déclenchement de l'installation larvaire. Le sandfish s'enfonce dans les sédiments pendant une partie de la journée et la pêche de cette espèce a généralement lieu en marchant à marée basse. Il en va de même pour le grossissement ou le ranching. La densité naturelle serait de 1000 ind/Ha. En élevage on peut imaginer qu'1 individu tous les 2m² serait envisageable.

Lors de notre mission, de nombreux sites sont apparus comme propices à l'élevage d'holothurie, en ranching ou en réensemencement. De grandes zones sablonneuses ou d'herbier, relativement peu profondes, principalement situées sur la bande côtière intertidale et d'accès facile avec une quantité de prédateurs (crabes) apparemment limitée, d'après nos observations lors des sorties terrain de novembre 2020.

5.1.1.3 Mode de développement

L'objectif serait d'évaluer la faisabilité technique et la viabilité économique de l'élevage de *Holothuria scabra*. Bien que cette espèce soit présente naturellement à Wallis, le territoire n'a pas aujourd'hui les capacités d'élever l'espèce en captivité (pas d'écloserie ni de personnel formé).

Une option qui permettrait de valider ou non la viabilité d'une telle entreprise serait d'importer des juvéniles de Nouvelle-Calédonie où ils sont produits en routine⁵. Si les résultats de cet essai de grossissement sont bons d'un point de vue technique et démontrent un potentiel de développement économique, l'étape suivante consistera à créer une écloserie d'holothuries à Wallis, utilisant des géniteurs locaux, afin d'éviter la pollution génétique.

L'holothurie est relativement facile à reproduire en captivité, sa reproduction est bien documentée (Agudo, 2006) et elle est résistante aux variations de qualité de l'eau, c'est donc une espèce adaptée à la production en enclos dans les zones côtières peu profondes.

5.1.1.4 Scenarii de production

Il existe deux scénarios de production d'holothuries réalistes :

- la production d'holothuries basée sur l'importation des juvéniles ;
- la production de juvéniles d'holothuries basée sur la mise en place d'une écloserie locale.

La production basée sur l'importation présente l'avantage de mettre à disposition des animaux rapidement. Ceci permettrait de tester les potentialités de l'élevage de concombres de mer en milieu ouvert et d'avoir des résultats dans une échéance assez courte (1 an). Cependant pour importer des juvéniles d'holothuries (de Nouvelle-Calédonie) il sera nécessaire d'obtenir un certificat sanitaire et de bien mesurer les risques inhérents à une telle importation. Il sera probablement requis de mettre en place des bassins de quarantaine à Wallis.

En effet, l'importation d'holothuries présente des risques sanitaires ainsi qu'environnementaux (introduction de maladies, d'espèces parasites, mélange de la génétique etc.) Même si ceux-ci peuvent être mitigés. (Voir en annexe 7 le protocole d'importation).

La production basée sur une écloserie locale présente le net avantage de ne pas dépendre d'un autre centre de production, de la logistique d'importation, des prérequis vétérinaires. Cependant la mise en place d'une écloserie de production d'holothuries requiert un budget conséquent, la formation du personnel tout en prenant en compte le fait que les résultats techniques d'une telle entreprise ne sont pas garantis.

Le grossissement des juvéniles d'holothuries se fait dans le lagon de Wallis qui est apparu lors de notre récente visite comme particulièrement propice à cette activité. En effet, il existe notamment sur la côte ouest de l'île de nombreuses et vastes zones de platiers intertidaux qui sont idéales pour le grossissement des holothuries. Ces zones, représentées en hachures roses sur la carte de la figure 18, correspondent à une surface totale d'environ 325 ha, avec 50 ha pour la zone sud et 275 ha pour la frange littorale ouest et nord. Avec une population envisageable en ranching d'un individu tous les 2m², ces zones pourraient permettre le grossissement d'1,6 millions d'holothuries au total.

⁵ Jusqu'à présent. La question de la pérennité de la SEA s'est posée en fin 2020

Notre rencontre avec Samino Foloka nous a permis de discuter de son projet de grossissement des holothuries par les communautés locales, lui-même se chargeant du rachat de celles-ci afin de les exporter.

Contraintes	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> - A l'heure actuelle pas de production de juvéniles - Possibilité (bien qu'incertaine) de s'approvisionner en NC ou à Fidji - Pas de garantie de succès sur la production en ranching dans le lagon - Production en enclos difficilement acceptable à Wallis - Si importation : nécessité de mise en place d'un protocole et risques impliqués - Si production locale, nécessité de la mise en place d'une écloserie, des investissements et de la formation du personnel inhérent au projet. - Si introduction, risques (bien que faibles) d'introduction de parasites, maladies etc. (voir annexe) 	<ul style="list-style-type: none"> - Existence de production de juvéniles chez les pays voisins - Sa croissance relativement rapide et son taux de survie relativement élevé - Sa tolérance aux changements des paramètres de qualité de l'eau - Valeur et demande élevées en Asie - Possibilité d'exporter des containers - Pas de nourrissage pendant la phase de grossissement - Espèce rustique et risques de maladie relativement faibles, croissance potentiellement rapide, hautes densités de stockage tolérées - Existence de sites terrestres potentiels pour l'installation d'écloseries et de sites potentiels en mer pour le grossissement

Cas d'étude : un projet d'élevage d'holothuries, celui de Samino Foloka

Samino Foloka, qui dirige la papeterie du Fenua, souhaite depuis plusieurs années développer un projet d'élevage d'holothuries. Il souhaiterait mettre en place un projet de ranching d'holothuries, surveillées sur la zone côtière pendant leur phase de croissance par les familles résidentes en bord de mer dans les villages concernés.

Une fois les holothuries arrivées à maturité, il rachèterait les spécimens aux familles. Un tel projet a pour lui une dimension sociale et permet de garantir un petit revenu à ces foyers, en échange de la surveillance des zones de grossissement. Les holothuries seraient ensuite déshydratées et commercialisées vers le marché asiatique.

Il avait visité des fermes en Nouvelle-Calédonie, et étant lui-même propriétaire d'un terrain sur la côte ouest, à Kanahe, il aurait voulu intégrer une écloserie à son projet, basée sur la collecte de reproducteurs dans le lagon puis le réensemencement des zones d'intérêt pour la croissance des juvéniles.

Jusqu'à aujourd'hui, son projet n'a pu être mis en œuvre et s'est notamment heurté à des problèmes de financements et de technicité.

5.1.2 Les bénitiers

5.1.2.1 Introduction

L'aquaculture des bénitiers a une longue histoire dans le Pacifique. Dès les années 80, on envisage l'élevage des bénitiers afin d'en exploiter la chair, le muscle adducteur (pour le marché du sashimi) et la coquille pour les marchés de l'artisanat. De nombreux programmes de recherche sont initiés à travers l'indopacifique. Le cycle complet en élevage est maîtrisé, les méthodes de croissance aussi. Cependant, la durée des élevages (4-5 ans pour commercialiser les adducteurs) ne permet pas aux fermes privées de se positionner sur ces marchés. Ce sont les marchés de l'aquariophilie et le réensemencement qui prennent le pas sur les ambitions initiales.

Les bénitiers présentant un intérêt pour l'aquaculture sont résumés dans le tableau suivant :

Espèce	Taille moyenne à l'âge adulte	Intérêt aquacole	Intérêt pour la conservation	Indigène à Wallis
<i>T. maxima</i>	15cm	Aquariophilie	Limité	Oui
<i>T. crocea</i>	15cm	Aquariophilie	Non	?
<i>H. hippopus</i>	30-50cm	Marché local	Oui	Oui
<i>T. derasa</i>	50cm	Marché local	Oui	?
<i>T. squamosa</i>	40cm	Marché local	Oui	Oui
<i>T. gigas</i>	>100cm	Marché local	Oui	?

L'aquariophile est un marché spécifique qui présente pour caractéristiques de ne viser à produire que peu d'animaux de couleur vive et de petite taille. Le marché du vivant est un challenge technique et, à l'exportation, les bénitiers doivent être accompagnés d'un document CITES ce qui peut compliquer la tâche de l'exportateur.

Le réensemencement a pour but ultime la conservation des espèces visées par le biais d'actions de conservation concrètes qui viendront appuyer le recrutement naturel de ces espèces souvent en déclin ou localement éteintes.

Récemment il a été envisagé dans certaines îles du Pacifique (Fidji notamment) de produire des bénitiers de taille moyenne (8cm/2 ans de croissance) afin d'alimenter les marchés locaux en bénitiers de bouche, vendus frais avec la coquille.



Figure 24 : *T. gigas* aux îles Cook. Ils ont été réintroduits d'Australie dans les années 90. A droite, de jeunes *T. maxima* élevés à Kiribati pour le marché de l'aquariophilie. (Source A. Teitelbaum)

5.1.2.2 Habitats et sites d'élevage

Grâce à la diversité des espèces, on retrouve les bénitiers dans de nombreux types d'habitats mais surtout sur les récifs barrières et autour des îlots et des hauts fonds. Les espèces plus grosses telles que les *T. derasa* et *T. squamosa* peuvent se trouver sur des fonds sablonneux en pied de récif et les *H. hippopus* apprécie également la bande côtière intertidale, surtout si celle-ci est composée de dalle corallienne et d'herbier.

Dans le contexte d'élevages, la phase éclosion et nurserie précoce se passe à terre alors que le grossissement doit être fait dans des fermes en mer, posées sur le fond ou suspendues. Il convient d'éviter les zones de dessalure et de mettre en place des systèmes d'élevage qui permettent aux bénitiers d'avoir accès à la lumière naturelle.

5.1.2.3 Développement

Pour élever des bénitiers, il existe 3 méthodes avec différents niveaux de résultats et d'opportunités :

- la production de naissains en éclosion ;
- le collectage naturel des naissains ;
- le regroupement des adultes.

Le collectage naturel est spécifique à certains lagons de Polynésie française où la densité d'adultes est telle que cette méthode est possible. Nous ne la retiendrons pas ici car elle n'est pas appropriée.

La production en éclosion consiste à réaliser un stock de géniteurs qui servira à produire des gamètes qui produiront elles-mêmes des larves. Une fois les larves métamorphosées (15 jours), on obtient des juvéniles qui sont mis en élevage dans des bassins pour 4-5 mois jusqu'à ce qu'ils soient visibles à l'œil nu, à présent nous les appellerons 'naissains'. Le naissain peut être élevé à terre pour une durée de 12 à 18 mois (1 à 4 cm en fonction des espèces) avant d'être transféré sur les fermes

marines. La durée de croissance en mer est de 6 à 12 mois en fonction de l'usage voulu des bénitiers (aquariophilie/marché local/conservation) et des espèces. Le minimum d'élevage étant de 24 mois pour les bénitiers.

Le regroupement des géniteurs consiste à créer des groupements d'adultes bénitiers dans des zones préalablement déterminées, en général dans des aires marines protégées ou proches des habitations, afin de leur permettre de se reproduire et de pouvoir les protéger. En Mélanésie on observe souvent ce genre de regroupements, notamment sur la côte Est de la Nouvelle-Calédonie.

Lors des phases de grossissement, le bénitier ne nécessite pas de nourrissage ou uniquement un nourrissage d'appoint.

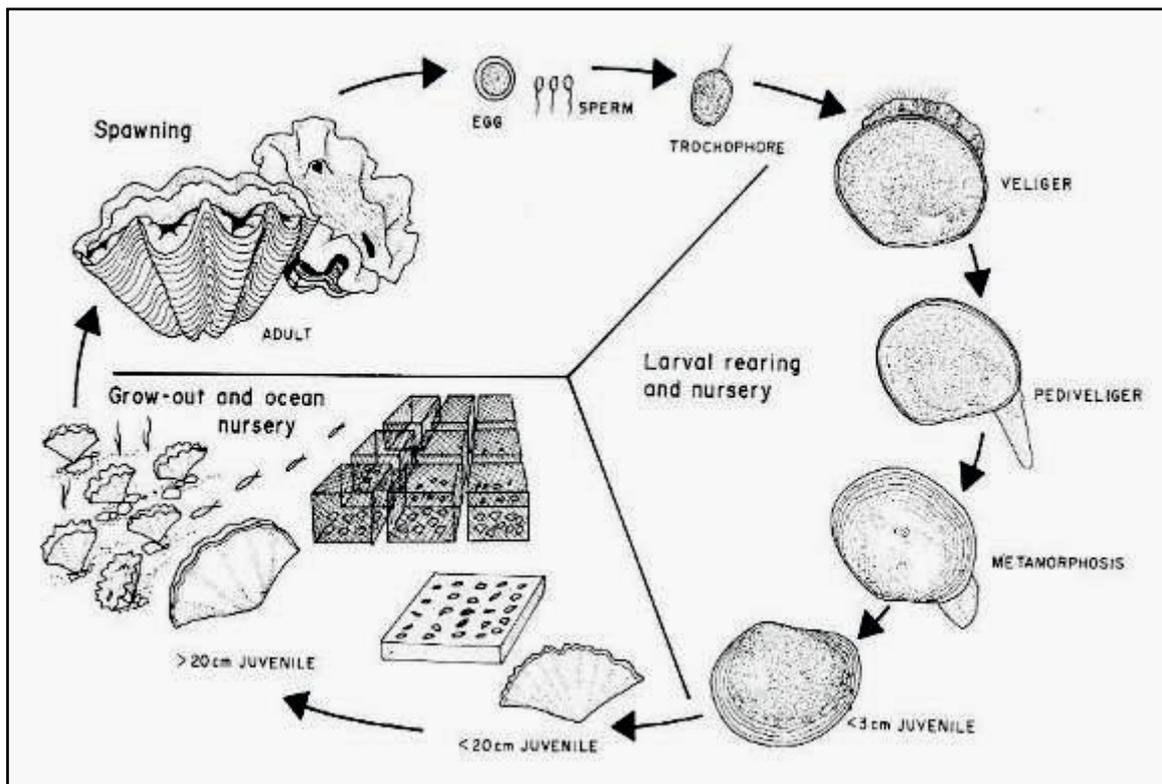


Figure 25 : Cycle de production des bénitiers d'après Braley

5.1.2.4 Scenarii possibles

A Wallis, il serait intéressant dans un premier temps de faire un recensement des espèces présentes et de leurs densités. Ceci permettrait de faire le point sur les espèces présentes, les stocks et leur santé. Ceci nous permettrait notamment d'identifier celles ayant un intérêt pour l'aquaculture.

Lors de notre visite de novembre 2020 il nous est apparu possible de mettre en place une petite unité de production de bénitier qui pourrait servir à la production de naissains pour le réensemencement ou à des fins commerciales. L'écloserie pourrait être utilisée pour la production d'autres espèces telles que les huîtres ou les holothuries.

Autour de Wallis de nombreux sites sont parfaitement adaptés à la mise en place d'une telle unité de production. En effet il existe un bon accès à la mer avec de l'eau relativement profonde proche de la côte et potentiellement un bon renouvellement de celle-ci.

Une éclosion de bécotier est un outil relativement simple à construire et à faire fonctionner. Celui-ci permettrait d'obtenir des résultats concrets dans une échéance assez courte (deux à trois ans).

Pour ce faire il conviendrait d'avoir recours aux services d'un expert pour dessiner l'outil de production ainsi que le mettre en place tout en faisant de la formation de personnels locaux motivés une priorité.

Contraintes	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> - Pas de juvéniles disponibles à l'heure actuelle - Nécessité de la mise en place d'une éclosion - Marché de l'aquariophilie trop compétitif et difficile à atteindre - Marché de bouche peu développé - Inconnue sur les espèces disponibles et en quelles quantités pour identifier la stratégie du projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Éclosion relativement facile à mettre en place et peu onéreuse - Techniques maîtrisées tout au long de la chaîne de production - Besoin de conservation sur cette espèce emblématique - Possibilité de repeuplement et de suivi avec une bonne acceptation de la population - Personnel relativement facile à former - De nombreux projets bécotier dans la région Pacifique avec potentiel de collaboration (Fidji, Tonga, Samoa etc.)

5.1.3 Les huîtres (perlières et comestibles)

5.1.3.1 Introduction

Dans ce chapitre nous parlerons des huîtres au sens large : les huîtres à vocation alimentaire et les huîtres perlières. Les espèces d'huîtres de bouche sont probablement *Sacchostrea echinata* et les espèces d'huîtres perlières sont *Pinctada margaritifera* et *Pteria penguin*.

A l'heure actuelle il n'y a aucun élevage ostréicole à Wallis. Par contre les huîtres de bouche sont consommées occasionnellement, elles sont issues de la pêche à pied et leur collecte se fait dans les zones intertidales à marée basse, sur les roches ou sur les palétuviers.

Les huîtres de bouche s'élèvent communément dans certains pays (plutôt les pays froids tels que la Nouvelle-Zélande ou en Australie). Les huîtres perlières quant à elles sont élevées dans quasiment toutes les îles du Pacifique (à titre commercial ou expérimental). Les grands succès de la perliculture sont la Polynésie française, les îles Fidji et l'Australie.

On pourrait envisager un petit marché local pour les huîtres de bouche (quelques milliers de douzaines par an) quant aux huîtres perlières les marchés sont principalement à l'export et dépendent très fortement de la qualité du produit fini. Sur les marchés d'exportation, la concurrence est rude.

Il existe aussi les « huîtres perlières ailées » avec lesquelles on peut obtenir des demi-perles qui sont plus faciles à produire que la traditionnelle perle ronde et qui, quant à elles, peuvent être vendues sur le marché de l'artisanat local. Leur valeur et coût de production sont inférieurs à celui de la perle ronde.

5.1.3.2 Habitat et lieu de culture

Les huîtres de bouche inféodées aux milieux côtiers sous influence de l'eau douce. Elles poussent sur des cailloux et ont souvent besoin d'être exondées à marée basse. Pour leur élevage on sélectionnera des sites qui ont ces caractéristiques. Lors de notre visite à Wallis le lagon Ouest nous a paru la zone la plus appropriée pour l'élevage d'huîtres de bouche.

La biologie des huîtres perlières est très différente, les *Pinctada* vivent dans les milieux lagunaires ouverts, on les retrouve autour des îlots ou des pinacles lagunaires sous influence des passes. Il en va de même pour les *Pteria spp* qui se développent sous des structures en général dans des zones ombragées.

Dans l'éventualité d'un élevage de ces espèces, les techniques privilégiées seront des lignes suspendues dans les zones lagunaires ouvertes sur une quarantaine de mètres de fond. A Wallis ces zones sont nombreuses et parfaitement adaptées à ce type d'élevage.

5.1.3.3 Mode de production

Dans les deux cas (huîtres de bouche et huîtres perlières) il existe deux modes de production possibles. Le premier est d'obtenir du naissain à partir de l'œuf et donc la mise en place d'une écloserie dédiée à ces espèces. Le deuxième mode de production est le collectage d'un naissain en milieu naturel.

Dans le cas de l'huître de bouche le grossissement se fait dans les zones côtières sous influence de l'eau douce sur des paniers en long ligne ou sur des tables d'élevage. Le travail consiste à visiter, nettoyer et entretenir régulièrement ces structures, à marée basse afin d'optimiser la survie et la croissance des huîtres.

Dans le cas des huîtres perlières on préférera des fermes en milieu lagunaire ouvert, suspendues sur plusieurs dizaines de mètres de fond comme chez les voisins de Polynésie française. Le travail sur cette terre se fait en bateau à partir d'une plate-forme flottante la plupart du temps en plongée afin de nettoyer les huîtres, de les récolter, de réparer les filières etc.



Figure 26 : Exploitation artisanale d'huître de roche en NC. 1200 douzaines sont produites chaque année sur ces filières (Source : M. Lauffenburger).

Dans le cas des huîtres de bouche il existe une autre méthode (qui a été développée commercialement en NC) qui permet d'approvisionner le marché local. Il s'agit de l'importation de (i) naissains ou (ii) d'adultes, qui seront retrempés pour grossir et/ou être distribués en fonction de la demande du marché. Cette méthode nécessite un protocole d'importation strict mais malheureusement elle n'est pas idéale pour Wallis étant donné que les éclosiers qui fournissent des huîtres (Nouvelle-Zélande, France) sont en général des espèces d'eau froide qui toléreraient mal les eaux chaudes du lagon. Cette méthode n'est pas retenue dans le cadre de notre étude.

5.1.3.4 Scénario pour Wallis

Ici encore nous préconisons la mise en place d'une petite éclosierie multifonction qui permettrait de faire des essais d'élevage sur les huîtres perlières et les huîtres de bouche. De plus il faudrait approfondir la connaissance des espèces présentes à Wallis et savoir si des essais d'élevage ont préalablement été réalisés dans d'autres endroits.

Pour l'huître perlière il faudrait étudier le stock d'adultes disponible et par la même occasion évaluer la qualité de la nacre pour savoir si celle-ci peut être compétitive avec ses voisins fidjien et polynésien.

Dans l'éventualité de la mise en place de cet outil de production, des essais d'éclosierie pourraient être facilement menés et conduire à des tests de grossissement en milieu ouvert. Les sites propices à l'élevage des huîtres, qu'elles soient perlière ou de bouche, étant abondants et de bonne qualité autour de Wallis (voir carte figure 19). Les surfaces estimées pour l'huître de bouche sont de 135 ha sur le littoral sud et environ 130 ha sur la côté ouest. Notons cependant qu'en Nouvelle Calédonie,

bien que la structure de production de naissain d’huitre de roche ait été mise en place relativement aisément, les équipes ont connu des problèmes certains pour produire du naissain probablement liés à la qualité de l’eau, et c’est encore le cas.

	Contraintes	Avantages
Huitres perlières	<ul style="list-style-type: none"> - Marchés à l’exportation donc forte concurrence internationale (Fiji/PF/Australie etc) - Pas de naissain disponible et probablement pas de possibilité de collectage. - Forts intrants techniques de la phase d’écloserie jusqu’au greffage - Tourisme peu développé pour le marché des demi perles (Mabé) et de l’artisanat 	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce indigène (<i>P.margaritifera</i> et <i>P. penguin</i>) - Possibilité d’écloserie Low tech - Pas de nourrissage pendant la phase de grossissement - Grande expérience des îles voisines (Fidji ET PF) - Zone de cultures idéale dans le lagon de Wallis pour culture en Long-lignes.
Huitres de bouche	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d’adultes remarquables lors de notre visite de Nov 2020 - Captage possible mais pas évident - Écloserie possible mais pas l’espèce la plus facile à travailler 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d’un marché local - Présence d’une espèce indigène (<i>S.echinata</i>) avec potentialité de collectage - Possibilité de faire des essais sur une écloserie multi-espèces - Bonnes zones de grossissement - Méthodes relativement faciles à mettre en place et travaux quotidiens adaptés au contexte wallisien

5.1.3.5 Pronostics d’investissement

Nous nous inspirons ici de l’acquisition récente de l’ADECAL en Nouvelle Calédonie dans sa volonté de développer une filière artisanale d’huitre de roches natives (*Sacchostrea echinata*).

Hormis une station à terre qui servira de zone de stockage des paniers et de tri des huitres et qui peut être construite assez simplement, avec des matériaux locaux et ou de récupération, à l’image de la ferme de Bouraké (comme montrée dans le film réalisé pour l’étude aquaculture de Wallis), l’investissement principal d’une ferme ostréicole pilote artisanale sont les paniers d’élevage et le cordage. Les piquets de fixation peuvent être réalisés en bois ou avec des piquets de clôture dit « piquets Y ».

Le tableau ci-dessous résume les investissements à faire, hors coût de main d’œuvre et avec un coût du naissain jusqu’alors inconnu. Une petite embarcation et un véhicule sont nécessaires pour cette activité, cependant on note que ces investissements représentent 75% du total.

EQUIPEMENT	FOURNISSEUR	COUT XPF
Equipement ferme pilote de 1000 douzaine		
Acquisition du naissain (écloserie ou collectage)	Local	?
Cordage 8mm	Local	60000
piquets	Local	30000
Outillage (cloche, pinces, couteaux etc.)	Local	50000
Paniers de culture (petit maillage) 20PCS	Import Australie	70000
Paniers de Culture (maillage intermédiaire) 20PCS	Import Australie	60000
Panier de culture (grandes mailles) 20PCS	Import Australie	50000
Accessoires de fixation des paniers	Import Australie	60000
Petit matériel divers (gants, bottes, protection etc.)	Local	30000
Plate ou embarcation pour travail en mer	local	500000
TOTAL ferme en mer		910000
Coûts installation à terre		
Abris pour stockage et tri	Local	400000
Véhicule pour appro et livraisons	Local	2500000
Aménagements et frais divers	local	250000
Nettoyeur haute pression	Local	120000
TOTAL SOLAIRE		3270000
GRAND TOTAL		4180000

5.2 Élevages commerciaux en cages flottantes

5.2.1 Les crevettes

5.2.1.1 Contexte local

L'élevage des crevettes en cage a été mentionné comme option de développement lors de l'étude IDEE de 2009. Cette activité a été mentionnée à nouveau lors du programme INTEGRE et lors du voyage d'étude de B. Mugneret à Saint Pierre et Miquelon.

Avec 15t environ importées par an, la crevette reste un produit de la mer bien connu des wallisiens. Un récent constat a relevé des prix autour de 4 500F du kg alors que la moyenne se situe autour de 3 500FCFP/kg ce qui représente un poids total de cette filière situé entre 50 et 60 millions de FCFP. Ceci est un atout non négligeable. Si l'élevage en bassins n'est pas possible pour des raisons foncières et environnementales, l'alternative de l'élevage de crevettes en cage reste une option qui mérite d'être étudiée.

5.2.1.2 Les travaux sur ces techniques à travers le monde et en Polynésie française

En Amérique Centrale et du Sud (Mexique, Costa Rica, Equateur, Brésil), il est très facile et peu onéreux de se procurer des post-larves (PL) et de nombreux exemples destinent l'élevage en cage à une aquaculture rurale. Celle-ci vise à offrir à de petits entrepreneurs ne possédant pas de foncier la possibilité de produire des crevettes, à moindre coût (pas d'infrastructure à terre, pas de station de pompage, pas d'engins pour le travail des bassins etc.).

On note que dans ces régions, la finalité de ce type d'élevage est de créer des revenus complémentaires à des pêcheurs (Towers 2014, Zahrain et al 2006) ou encore de diversifier les aquacultures déjà en place telles que les moules ou les huîtres (Radulovitch 2010). La création de filière semi-industrielle n'est pas vraiment envisagée à travers la littérature ; de nombreuses fermes industrielles alimentent déjà les marchés, même si dans la littérature, il est suggéré que le caractère intensif que peut prendre ce type d'élevage permettrait de compléter ou de se substituer à l'élevage en bassin, dans certaines conditions. On notera que les conditions d'élevage sont généralement des estuaires, des eaux avec de forts apports terrigènes, riches en plancton.

En Polynésie l'approche a été différente, bien que peu de littérature soit disponible à l'heure actuelle sur le sujet. La stratégie a rapidement envisagé d'utiliser les techniques d'élevages sud-américaines, de les adapter et de les intensifier afin de développer, *in fine*, une industrie crevetticole en PF principalement basée sur cette méthode, hormis la ferme de Opunohu qui produit actuellement 15t/an.

Un entretien avec Georges Remoissenet nous a permis de mettre en avant les principaux arguments justifiant l'intérêt de ce type d'élevage et les barrières à franchir pour l'adapter aux milieux oligotrophes. Lors de cet entretien, plusieurs points ont été abordés.

5.2.1.3 Taille de mise en cage

En Polynésie les PL de crevettes sont produites dans une éclosérie locale et gouvernementale. Le tarif est subventionné afin de se stabiliser à 2F/PL. Les PL sont passées en cage vers à l'âge de 20 jours (elles sont alors plus vigoureuses que les PL qui sont passées en bassin habituellement à l'âge de 12 jours). Dans le contexte de Wallis il faudrait importer les PL à la taille la plus petite afin d'optimiser les coûts des transports aériens et le coût des larves. Il sera alors impératif de les acclimater dans une station de quarantaine un minimum de 5-10 jours (sous surveillance sanitaire) avant d'envisager un passage en cage.

5.2.1.4 Sélection des sites et types de cages

La sélection des sites est primordiale : d'après l'expérience polynésienne, l'aquaculture de crevettes en cage dépend grandement de la présence de zooplancton et de macro algues dans la zone d'élevage afin de compléter l'alimentation des crevettes. Il ne faut ni trop de courant ni pas assez. Les eaux turbides sont adéquates pour ce type d'aquaculture (Radulovitch 2010). Les eaux polynésiennes et wallisiennes sont claires et plutôt oligotrophes, il conviendra donc de développer des méthodes pour fixer du fouling dans la zone d'élevage, tel que l'ajout de substrat.

Dans la littérature, principalement sur ce qui est décrit en Amérique centrale, on s'aperçoit que tout type de cage peut être adapté à la crevetticulture mais la gestion de celles-ci est primordiale (taille des mailles, régularité des nourrissages et des visites, densité de stockage, accessibilité etc.) Des

essais peuvent être réalisés assez simplement en adaptant des cages à poissons (type Jet float) ou en développant des structures flottantes plus artisanales (radeaux en bidons et bois, PVC)

5.2.1.5 Choix de l'aliment

Lors des expérimentations en Amérique latine les aliments sont souvent des sous-produits issus de l'industrie de la pêche. Dans le contexte polynésien, les aliments ont dû être importés (d'Australie en l'occurrence). Ces aliments présentaient des avantages nutritionnels (procédé de fabrication) et techniques tels que des emballages étanches. Les aliments calédoniens ont été testés (SICA notamment) mais demandent quelques modifications avant d'être parfaitement adaptés à ce type d'élevage. A Wallis, il faudra importer l'aliment également.

5.2.1.6 Indices de conversion et densité d'élevage

Les indices de conversion des crevettes élevées en cage sont supérieurs à ceux des crevettes élevées en bassin. En Polynésie des indices de conversion inférieurs à 1,5 ont été obtenus alors que les indices habituels de l'élevage de crevettes en bassin sont supérieurs ou égaux à 2 (Remoissenet pers.com). Les élevages de crevettes en Amérique centrale et du sud, ont pour objectif la production de crevettes de petite taille (12 g) alors qu'en Polynésie française le but est de produire des crevettes de plus de 20 g, parfaitement adaptées au marché de la restauration et qui atteignent les prix du marché les plus chers.

Les travaux de Zahrain (2006) sur *L.vannamei* ont démontré un potentiel de 90% de survie en 2 mois d'élevage et des densités de stockage testées jusqu'à 200 crevettes au m². En 2011, Zahrain et son équipe mènent une expérimentation de taille commerciale et obtienne, toujours sur *Vannamei* les résultats suivants :

- Densité de stockage optimale : 1500 post-larves/m²
- suivi de 580 juvéniles/m²
- pour un stockage final de 335 crevettes/m².

La durée totale de l'élevage était de 90 jours pour des crevettes de 20g.

Radulovitch (2010) quant à lui a réalisé des essais au Costa Rica avec des densités de plus de 500 crevettes au m³, soit une productivité de 10kg/m³ pour des animaux de 20g par cycle et deux cycles possibles par an et par cage. La durée totale de l'élevage est de moins de 6 mois.

La technique d'élevage de crevettes en cage est considérée comme hyper intensive ce qui présente les avantages évidents que sont la productivité et les indices de conversion et l'économie de moyens techniques (rendement/surface). Mais aussi des inconvénients tels que la nécessité de gérer avec précision ce type d'élevage.

5.2.1.7 Transfert de compétences

Dans le cas d'un transfert de compétences entre la Polynésie et Wallis, il semblerait naturel que Wallis visite la filière crevetticole de Polynésie française. L'écloserie de Tahiti étant un outil public il pourrait être envisagé une vente de post-larves à Wallis. Cependant un tel transfert devra être soumis à validation politique, en accord avec le secteur privé, l'intérêt des Polynésiens étant de

préserver leur savoir-faire, de prioriser leur industrie et enfin de protéger leur souche de crevette, jusqu'alors indemne de maladie.

Un échange avec les institutions et les privés en Nouvelle Calédonie paraît aussi évident notamment sur des aspects tels que la fourniture d'aliments, de PL et de savoir-faire par rapport à l'acclimatation et au démarrage des crevettes en station de quarantaine. Il conviendrait de se rapprocher de l'ADECAL et du CTA dans un premier temps.

Le tableau ci-après liste une série d'avantages et de contraintes du développement de cette filière sur Wallis.

Avantages	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> - Système productif toute l'année, deux cycles possibles - Pas d'effluents générés par les systèmes en cages - Pas d'usage du foncier côtier - Pas de destruction de mangrove - Système hyper-productif si bien géré - Indices de conversion élevés - Investissement largement inférieurs à ceux d'une ferme à terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix du site primordial - Formation du personnel - Gestion du système productif de tout instant - Importation d'aliments - Importation de PL nécessitant de mettre les animaux en quarantaine` - et donc la création d'une quarantaine - Système de production plus vulnérable aux intempéries



Figure 27 : *L.stylirostris* dans une cage en Polynésie française, on note la densité des animaux et le fouling présent sur le filet de la cage (Crédit: G. Remoissenet)

En conclusion, cette activité paraît séduisante dans le contexte de Wallis malgré des désavantages notoires que sont l'absence d'écloserie sur le territoire et l'absence de production d'aliments.

Dans l'hypothèse où les post-larves pourraient être importées de NC ou de PF et les aliments de NC ou d'Australie, et dans l'hypothèse où cette filière serait soutenue économiquement, au moins pendant les premières années par un système de subventions des aliments et de l'achat des post-larves, l'aquaculture de crevettes en cage à Wallis n'est pas inenvisageable.

5.2.2 Le picot

5.2.2.1 Introduction

Si c'est le picot que nous avons identifié en priorité, c'est tout d'abord parce qu'il est techniquement possible d'obtenir des juvéniles, parce qu'il est en partie herbivore, et qu'il est généralement apprécié en Océanie. Ce poisson avait déjà été retenu comme candidat principal pour le développement de l'aquaculture à Wallis lors de l'étude de 2009 (IDEE 2009, CPS 2010).

Le terme picot désigne les poissons lapins ou siganidés. Depuis le rapport IDEE de 2010, l'élevage de picot est maîtrisé en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie française. Plusieurs espèces sont élevées en routine mais celles qui nous intéressent ici sont le picot gris (*S. canaliculatum*) et le picot rayé (*S. lineatus*), car leur itinéraire technique est connu en Nouvelle-Calédonie (CCDTAM) et qu'il y a une possibilité d'importation de juvéniles sur ces espèces par les liaisons aériennes fréquentes entre la NC et Wallis, même par temps de COVID. Il est important de noter que ces deux espèces ne sont pas présentes naturellement à Wallis.

Les picots sont généralement appréciés sur les marchés locaux. L'intérêt d'un élevage de picot à Wallis est de fournir le marché local en poisson marin frais et entier. Les picots restent de taille relativement modeste (ce qui facilite les manipulations et autre collectes de géniteurs par exemple), sont des poissons très grégaires qui forment des bancs de plusieurs centaines d'individus et sont considérés comme herbivores, bien qu'ils nécessitent un apport protéinique.

En Nouvelle-Calédonie, le picot présente des avantages certains qui sont (i) une fermeture de la saison de pêche de 4 mois et (ii) une haute réputation qui lui vaut un prix au kg de 1 800 FCFP. A Wallis, ce type de poisson est apprécié mais le prix escompté ne sera probablement pas aussi élevé. Dans le contexte de l'élaboration d'un business plan pour un élevage de picot, il conviendra d'envisager un prix de vente au consommateur de 1 000 FCFP.

5.2.2.2 Habitats et sites d'élevage potentiels

Les siganidés en question sont des poissons qui fréquentent plutôt les zones lagunaires peu profondes, comme par exemple les zones d'herbier où ils broutent toute la journée. On retrouve aussi certaines espèces sur les récifs coralliens peu profonds où ils se déplacent en larges bandes de plusieurs centaines d'individus.

En aquaculture les zones lagunaires profondes de Wallis sont idéales. On peut facilement imaginer des trains de cages flottantes ancrés par 15–30 m de profondeur qui bénéficieraient du renouvellement nécessaire pour le bien-être des poissons sans pour autant entraver l'espace maritime, notamment la circulation des bateaux de transport et de pêche. Un site sous le vent

dominant est préférable mais ceci n'est pas un critère décisif. La présence de courants de marée est idéale.



Figure 28 : Élevage de picots à Touho en NC. On remarque la densité des poissons et l'homogénéité des tailles. (Source A. Teitelbaum)

5.2.3 Mode de développement

Afin de mettre en place l'aquaculture de picots à Wallis, il existe les modes de développement suivants :

- importation de juvéniles pour essais d'élevages en mer ;
- développement d'une éclosérie et ferme de grossissement

Les juvéniles de picots, qu'ils soient acquis en Nouvelle-Calédonie et mis en quarantaine ou produits dans une éclosérie localement sont tous destinés au grossissement en mer. En général, on désigne par fermes en mer une série de cages flottantes de taille et de forme variable dans laquelle les poissons grandissent jusqu'à la taille commercialisable (voir figure). La forme et la taille des cages dépendent :

- du type d'exploitation ;
- du volume de production prévu ;
- du site dans lequel sont mouillées les cages.

Les poissons sont nourris avec des aliments artificiels (qui seront importés par container probablement d'Europe). Les aliments sont distribués 3 fois par jour jusqu'à une certaine taille puis

deux fois par jour. Le cycle de production du picot étant de 18 mois, plusieurs tris sont effectués sur cette période afin d'isoler les différents lots qui présentent des croissances homogènes. Les poissons sont récoltés à taille portion (180-250 g).

5.2.4 Scenario wallisien

Après discussion avec toutes les parties prenantes et en s'inspirant de l'expérience des pays voisins (la NC et la PF) le développement d'une écloserie de picots ou autres espèces de poissons marins n'est pas à envisager à l'heure actuelle à Wallis. Le développement d'une écloserie de poissons marins est coûteux et demande du personnel et des infrastructures spécifiques. Une écloserie permet toutefois de gérer sa propre production d'alevins sans dépendre des aléas liés à une importation.

Le scénario le plus probable serait l'importation de juvéniles en provenance de Nouvelle-Calédonie (voir en annexe 7 le protocole d'importation des picots). Ceci peut être réalisé facilement en fret aérien en utilisant les méthodes connues du transport de poissons marins. Des essais de grossissement en cage peuvent être faits après une période de quarantaine des juvéniles dans un site à terre préalablement identifié. Ceci permettrait d'obtenir rapidement des informations sur la croissance et la faisabilité commerciale et technique de ce type d'élevage. Il convient de suivre un protocole d'importation strict (détaillé en annexe 7).

Par contre, toute importation de matériel biologique vivant comporte des risques tels que la propagation de maladies ou l'appauvrissement du stock génétique local sauvage. De plus, les deux espèces actuellement produites en Nouvelle-Calédonie ne sont pas, à ce jour, répertoriées à Wallis.

Pour une exploitation en mer à Wallis, on peut imaginer des fermes de type familial dans deux ou trois sites différents qui produiraient chacune de 10 à 20 tonnes. Le système d'élevage utilisé à l'heure actuelle en Nouvelle-Calédonie pour produire les picots est le cubi-système. Ce sont des cages flottantes cubiques de 4 m de côté et 4 m de profondeur qui semblent bien adaptées à l'élevage des picots tout en étant un système relativement peu onéreux et facile à exploiter.

Principales contraintes	Principaux avantages
<ul style="list-style-type: none"> - Import d'une nouvelle espèce - Approvisionnement d'alevins - Mise en place de l'outil et maintien de celui ci - Investissements élevés - Approvisionnement en aliments compliqué - Acceptation d'un site aquacole marin sur Wallis - A l'heure actuelle il est interdit d'importer des farines animales (donc de l'aliment poisson) à Wallis 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du marché - Présence d'une écloserie en NC (avec potentiel d'approvisionnement d'alevins) - Itinéraire technique déjà élaboré en NC (possibilité de collaborations) - Le type de métier paraît adapté au contexte socio-économique wallisien - De nombreux sites très propices dans le lagon de Wallis

Les questionnaires distribués lors de l'atelier de novembre 2020 ont fait ressortir plusieurs espèces qui ne faisaient pas partie des suggestions mais sont néanmoins intéressantes. En effet, la carangue suscite 3 fois plus d'intérêt que les autres espèces citées (perroquet, chirurgien thazard et langouste)

Si nous avons expliqué pourquoi la langouste ne semble pas être une espèce prioritaire, la carangue, quant à elle, pourrait être considérée comme un candidat à l'aquaculture et ce de par le fait qu'il existe déjà des protocoles sur plusieurs espèces notamment en Asie et en Floride avec le pompano (*Trachinotus* sp) notamment Mais surtout des essais récents et prometteurs sur la carangue géante au Moyen orient (Muhammadar AA *et al.*, 2021). Cependant nous tenons à noter que les carangues sont des carnivores strictes et qu'il serait plus visionnaire (notamment dans le cadre d'un projet tel que PROTEGE) de travailler sur des espèces plus herbivores. En effet la tendance actuelle en pisciculture est à la production des espèces dont les niveaux trophiques sont moins élevés et qui sont moins gourmandes en protéines animales. Ces protéines, souvent des farines de poissons sont issues de la pêche. Les espèces herbivores sont de plus en plus convoitées par les aquaculteurs et font l'objet de recherches, moins chères à produire et produites de façon plus écologiques.

En ce sens, le perroquet et le chirurgien seraient plus appropriés mais nous ne connaissons à ce jour pas d'élevages commerciaux de ces espèces. A Tahiti, un petit programme de recherche sur les saupes tropicales (Kyphosidae - Nanue) a actuellement lieu, il serait intéressant de s'inspirer de leurs travaux.

Le thazard, grand prédateur et fort consommateur de protéines animales pour les mêmes raisons, n'est pas un bon candidat à l'aquaculture. Sur ce type de produits, il est plus intéressant de s'orienter vers le développement de la pêche des petits thons, des bonites etc.

5.3 Élevage familial : le tilapia en aquaponie

5.3.1 Introduction

Le tilapia est à l'aquaculture ce que le poulet est à l'élevage. Ce poisson d'eau douce d'origine africaine s'élève facilement, dans tous types de conditions. C'est un incubateur buccal (les femelles portent les alevins dans la bouche) prolifique.

Le développement des techniques hormonales d'inversion sexuelle dans les années 1970 permet d'élever des populations mâles monosexuelles à des tailles uniformes et commercialisables. En outre, la recherche sur les systèmes de nutrition et de culture, ainsi que le développement du marché et les progrès de la transformation, ont conduit à une expansion rapide de l'industrie depuis le milieu des années 1980. Plusieurs espèces de tilapia sont cultivées commercialement, mais le tilapia du Nil est l'espèce cultivée prédominante dans le monde.

À Wallis le tilapia du Mozambique (*O. mossambicus*) est présent dans les cours d'eau et les tarodières. Même si ce poisson ne présente pas les caractéristiques zootechniques de son cousin le tilapia du Nil, on pourrait envisager de petits élevages familiaux qui permettraient de produire des protéines animales issues de l'aquaculture à relativement bas coût.

À l'heure actuelle, le tilapia ne jouit pas d'une bonne réputation sur Wallis et un travail de marketing sera nécessaire pour faire accepter ce produit. Il est probable qu'aucun développement commercial ne soit possible avec le tilapia du Mozambique. Il est cependant un candidat idéal pour les projets d'aquaponie, pour les projets de co-culture avec les plantes telles que le taro ou encore pour des

mini-fermes artisanales et familiales.

Une alternative serait l'importation de *O. niloticus*, soit de géniteurs, soit d'alevins, d'une éclosérie des îles Fidji. Ceci permettrait d'envisager un développement plus conséquent de l'aquaculture de tilapia sur Wallis. Une liste des prérequis à l'importation est en annexe 7.

5.3.2 Habitats et sites d'élevage

À l'heure actuelle les tilapias du Mozambique sont présents dans toutes les pièces d'eau de Wallis : les tarodières, les lacs, les caniveaux, etc.

Les modèles d'élevage préconisés dans le cadre de cette étude sont : l'aquaponie et l'élevage en bassins de terre.

Les sites d'élevage se situent à terre et sont potentiellement nombreux, cependant, ils nécessitent une source d'eau douce à proximité. Il est également possible d'élever des tilapias dans des cages flottantes dans les lacs, mais à ce stade cette option n'apparaît pas comme étant la plus judicieuse.

5.3.3 Mode de production

Le mode de production dépendra des objectifs voulus.

L'aquaponie permet d'obtenir simultanément une production agricole et une production aquacole. La méthode avec laquelle sera géré le système privilégiera l'une, l'autre, ou les deux.

L'élevage en bassin est quant à lui axé uniquement sur les poissons. Il est probable qu'il faille nourrir avec des aliments formulés et qu'il faille opérer de nombreuses manipulations pour obtenir des poissons à taille commercialisables en utilisant *O. mossambicus*.

5.3.4 Scénario wallisien

Après consultation, l'aquaponie apparaît comme une solution séduisante permettant de valoriser une espèce jusqu'ici considérée comme « inutile » tout en étayant le panel de produits végétaux disponibles et chers aux Wallisiens et en permettant aux maraîchers professionnels en systèmes hors-sol de devenir autonomes en intrants pour leurs productions végétales.

Dans le cas de l'aquaponie, il convient d'identifier la production prioritaire : les poissons ou les légumes ? Si ce sont les légumes, alors les poissons peuvent être livrés à eux-mêmes et nourris occasionnellement avec des restes ou des aliments pour cochon/volaille par exemple. Lorsqu'une production de poisson est obtenue, le surplus peut être consommé à l'échelle familiale.

Si la production de poisson est prioritaire, il conviendra de trier les poissons afin d'homogénéiser la taille et d'avoir une routine régulière pour le nourrissage, voire d'importer de l'aliment formulé pour tilapia (des Fidji). De cette façon on obtiendra des poissons commercialisables.

L'aquaponie sort du contexte strict de l'aquaculture. Il est envisageable de mettre au point un petit système familial qui pourrait être facilement implanté sur différents sites test à Wallis, dans le cadre du projet PROTEGE. Une collaboration entre les divisions aquaculture et agriculture est possible sur ce thème et serait un bel exemple de partage d'expérience ayant pour but de stimuler une alimentation plus saine et produite à l'échelle d'une famille.

La quasi-totalité des matériaux nécessaire à la fabrication d'un système aquaponique sont disponibles sur Wallis à relativement bas coûts (PVC, cuves ICB ou autres matériaux de récupération).

5.3.5 Principes de base de l'aquaponie

L'aquaponie est la fusion de deux méthodes de production : l'aquaculture et l'hydroponie (culture des plantes hors sol). Le principe de base de l'aquaponie est de rendre disponibles les nutriments et matières azotées produites par les poissons (excréments) à des plantes maraichères, qui à leur tour, vont purifier l'eau dans un circuit fermé, c'est un cercle vertueux.

Ce sont les bactéries de la dénitrification qui permettent ce transfert de nutriments entre les poissons et les plantes.

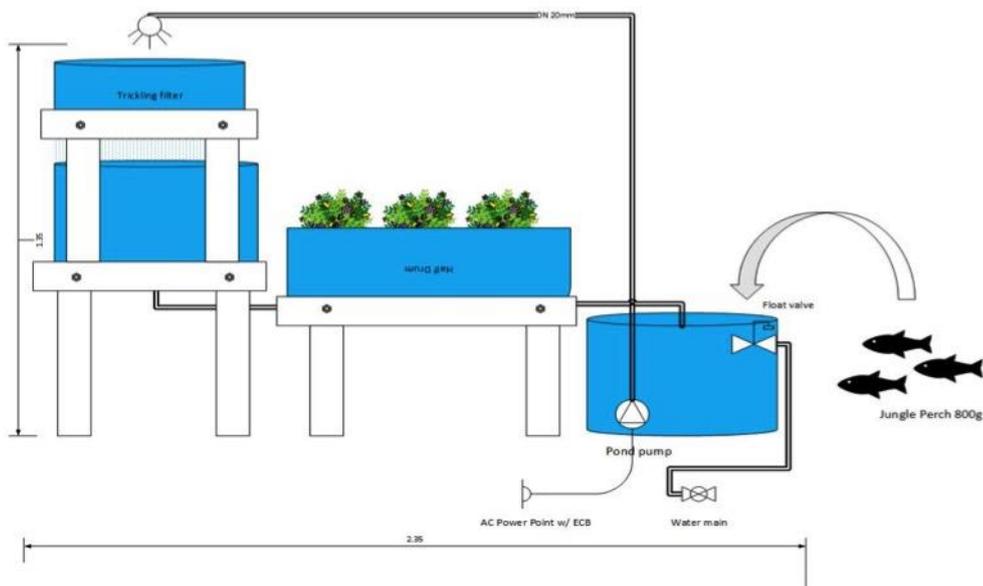


Figure 29 : Modèle de système aquaponique dessiné pour les locaux de la CPS

Ci-dessus, le schéma résume les principes de l'aquaponie. C'est un modèle dessiné pour être mis en œuvre dans les locaux de la CPS.

Cette méthode, peu onéreuse et techniquement assez simple à mettre en place dans un contexte familial, permet d'obtenir deux productions simultanément. Dans le cas de Wallis, l'aquaponie pourrait à moindre coût contribuer à une alimentation saine et une production locale de protéines et de végétaux à feuilles ou à fruits.

En plus, un système d'aquaponie peut avoir un rôle éducatif s'il est mis en place dans des écoles ou autres centres de formation (e.g : lycée hôtelier, lycée professionnel agricole, etc.).

5.3.6 Mise en place technique

Techniquement, une unité de production familiale nécessite, pour sa mise en place, une liste de matériel sommaire et relativement facile d'accès à Wallis. Certains équipements devront être importés cependant.

Voici une liste des équipements élémentaires à rassembler afin de mettre en place un système de 1mètre cube (1000l) :

- une ou plusieurs cuve ICB d'un volume de 1000l ou tout autre contenant plastique ;
- une petite pompe de type aquariophile ;
- un aérateur (surpresseur d'aquariophilie) ;
- du substrat de culture (pierres de lave par exemple) et des mousses de filtration ;
- des raccords PVC ;
- des agglos pour créer les supports ;
- quelques outils et de l'huile de coude ;
- dans le cas d'un site le système peut être en 12V et connecté à un système PV dont le tarif est estimé ci-après.

Hormis les équipements photo voltaïques et les pompes d'aquariophilie tous les éléments sont d'ores et déjà disponibles à Wallis.

Voici deux exemples de production en aquaponie qui utilisent des cuves ICB :



Figure 30 : un système aquaponique réalisé à partir de 2 cuves ICB et de futs bleus de 200l coupés en 2 qui servent de bacs tampons. L'apport d'eau se fait ici par surverse



Figure 31 : Système aquaponique réalisé à partir de 4 cuves ICB, le bac tampon est fait avec une demi cuve, l'apport d'eau dans les bacs plantés se fait par surverse

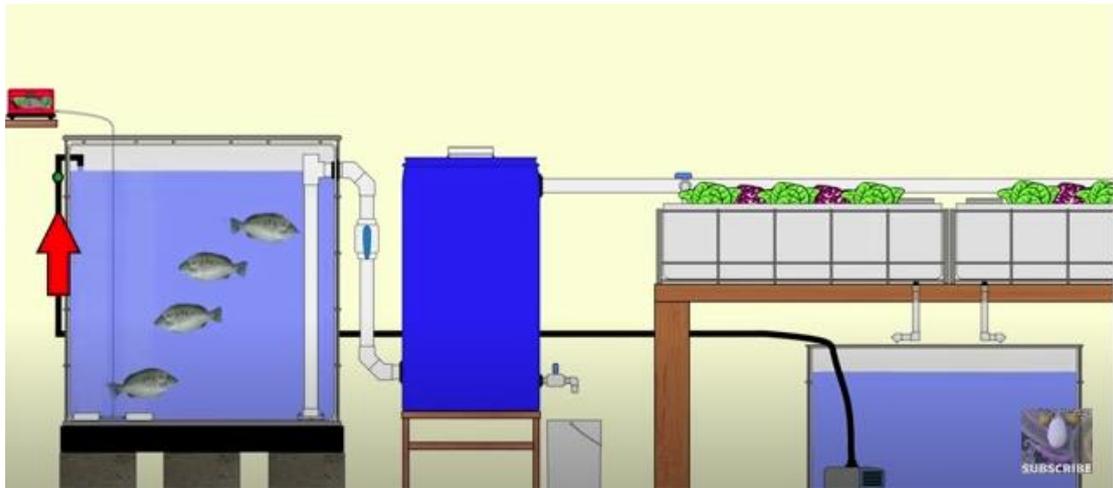


Figure 32 : Système aquaponique avec deux cuves ICB et un biofiltre fait à partir d'un fut de 200l

La disposition des bacs d'élevage et de culture dépendent de la quantité de légumes et de poissons à produire, de la place disponible, du budget et de la créativité de l'aquaponiste.

S'il y a plusieurs façons de procéder, le principe technique reste le même. L'eau des poissons chargée en nutriments, par surverse ou grâce à une pompe, alimente les bacs de culture des plantes dont l'effluent, purifié de ses nutriments est remis en circulation.

En fonction de la quantité de solides présents dans l'eau des poissons celle-ci peut être filtrée mécaniquement par des mousses ou des poches qu'il faudra nettoyer régulièrement.

Il est aussi souhaitable d'ajouter un biofiltre afin d'augmenter la quantité de bactéries disponibles pour la dénitrification. Celui-ci peut être un bidon rempli de gravier de coraux, de pierres volcaniques ou de bioballes.

Le tableau ci-dessous résume la quantité de plantes par rapport au nombre de poissons qu'il est possible de produire.

Volume du bac pour poisson	Biomasse maximale de poissons	Taux d'alimentation	Débit de la pompe	Volume du biofiltre	Surface de croissance des plantes
<i>Litres</i>	<i>Kg</i>	<i>g/jour</i>	<i>litres</i>	<i>litres</i>	<i>M2</i>
200	5	50	800	20	1
500	10	100	1200	50	2
1000	20	200	2000	100	4
1500	30	300	2500	200	6
2000	40	400	3200	300	8

Figure 33 : Tableau récapitulatif du potentiel de production du système aquaponique en fonction du volume des bacs à poisson (Source : FAO 2015)

5.3.6.1 Les poissons

A Wallis et à l'heure actuelle, la seule espèce de poissons que l'on peut espérer produire en aquaponie est le tilapia du Mozambique (*Oreochromis mossambicus*).

On pourrait envisager pour une production familiale de nourrir les tilapias avec des aliments formulés pour cochons. Ceux-ci ne comprennent pas de protéines animales. Certains restes de nourriture ou autres déchets carnés coupés en petit morceaux pourraient aussi nourrir nos tilapias en prenant soin de ne pas créer de pollution excessive.

La gestion du cheptel peut être optimisée en triant les animaux régulièrement afin de garder un nombre optimal de poissons qui pourront croître à leur plein potentiel (les mâles par exemple qui ne dépendent pas d'énergie à produire et incubent de alevins). D'après la FAO (2015) on peut envisager 10/20kg de poissons par mètre cube et environ 200g/jour de nourriture.

Les poissons ne doivent pas être exposés directement au soleil afin d'éviter une hausse trop importante de température ou de trop importantes proliférations algales qui concurrenceraient les plantes maraichères.

Les actions principales de la gestion des poissons sont donc :

Quotidien	Hebdomadaire	Mensuel
Nourrissage 2 fois par jour avec de l'aliment émietté ou non en fonction de la taille des poissons	Récolte hebdomadaire en fonction de la consommation en poissons et de la croissance de ceux-ci.	1 ensemencement au début avec une trentaine de poisson/m ³
Observation plusieurs fois par jour, on recherche les anomalies on appréhende l'état de santé des poissons	Nettoyage 2 ou 3 fois par semaine, enlever les algues et siphonage des déchets solides	Tri mensuel, les plus petits poissons sont retirés de l'élevage
On évalue la quantité de poissons présente en culture et les actions à entreprendre (tri/récolte etc.)	Nettoyage des mousses filtrantes 2 fois par semaine ou plus si nécessaire	Récolte mensuelle en fonction de la consommation en poissons et de la croissance de ceux-

		ci.
		Nettoyage des substrats de filtration biologique avec l'eau du bac (pas d'eau chlorée)

5.3.6.2 Les plantes

Il est possible de produire tous types de végétaux dans un système d'aquaponie pour peu que ceux-ci soient des plantes produisant des feuilles ou des fruits. Les plantes étant consommées pour leurs racines ne peuvent pas être produites dans un tel système.

Les plantes à feuilles : basilics, menthes, ciboulette, salades vertes cresson, mâche, épinard, persil, coriandre, blettes, aneth...

Les légumes et fruits : tomates, aubergines, concombres, cornichons, choux-fleurs, choux, brocoli, poivrons, piments, melons, pastèque, haricots, pois, courges et potirons, betterave, navet, courgettes, fraises...

Très sommairement voici les actions à mener pour l'entretien des plantes.

Quotidien	Hebdomadaire	Mensuel
Observation des cultures, croissance, maturité	Récolte des plantes arrivées à maturité et remplacement par de nouveau semis	Préparation des semis pour les plantes à fruits
Observation du système (conduites obstruées, débit etc.)	Taille des plantes si nécessaire	Nettoyage et entretien du système
Vérifier la température	Préparation des semis pour les plantes à croissance rapide (feuilles) afin d'échelonner les récoltes	Vérifier les paramètres de l'eau si possible (PH, nutriments)



Figure 34 : une petite unité aquaponique familiale aux îles Fidji (crédit A. Singh)

5.3.7 Pronostics d'investissements

A l'échelle familiale et pour un système fabriqué à partir d'une cuve ICB (1m³), voici le coût initial de l'investissement. Celui-ci peut être optimisé si l'on possède déjà certains matériaux. Une option avec un système photovoltaïque est proposée, elle peut être utile si l'aquaponiste est situé en position isolée du réseau.

EQUIPEMENT	FOURNISSEUR	COUT XPF
Equipements aquaponiques (1000L)		
Cuve ICB (1000l)	Local	10000
Pompe de relevage max 5A (2000l/Heure)	Import	25000
compresseur d'air	Import	12000
Biofiltre et mousse	Local	5000
Substrat biofiltre (50l)	Local	0
Raccords et longueur de PVC	Local	5000
Substrat de plantation	Local	0
Equipements pour semis/plantules	Local	5000
Outils (bricolage)	Local	20000
Outils (jardinage)	Local	5000
Agglos en béton et planches	local	10000
TOTAL AQUAPONIE		97000
Equipement photovoltaïque (site isolé)		
Batteries : 250 A (Max)	Local	100000
Cablages et petits équipements	Local	15000

Regulateur	Import	20000
Panneau 300W	Import	25000
TOTAL SOLAIRE		160000
GRAND TOTAL		257000⁶

Contraintes	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> - Le tilapia n'est pas consommé à Wallis, à l'heure actuelle - Le prix de vente du tilapia devra égaler ou se situer autour de celui du poulet pour être compétitif - La seule espèce de tilapia présente sur Wallis est <i>O. mossambicus</i> - Contraintes et risques à l'importation de <i>O. niloticus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes de production relativement faciles à mettre en place - Panel de systèmes de production disponibles tels que l'aquaponie, l'élevage en bassin de terre ou hors sol etc. - Espèce facile à nourrir et à reproduire - Géniteurs disponibles facilement dans toutes les pièces d'eau de Wallis

5.4 Écloserie territoriale multi-spécifique

Hormis l'élevage du tilapia du Mozambique en aquaponie et quelle que soit la finalité des élevages aquacoles pressentis pour le développement à Wallis, il est nécessaire de mettre en place une éclosérie multi spécifique qui servira :

- de station de quarantaine dans la cas de l'importation de PL ou d'alevins ;
- de station de production d'invertébrés (huitres, bénitiers, holothuries) ;
- de station de tri et de pré-grossissement dans le cas ou des essais de collectage se montreraient fructueux (huitres notamment).

Cette éclosérie devrait à priori être un outil pays, et son emplacement reste à définir. La section aquaculture de la CPS (Jamie Whitford), a dessiné un modèle d'éclosérie multi spécifique qui se prête aux fonctions décrites ci-dessus.

5.4.1 Description de l'éclosérie

L'ETM se découpe en 4 espaces :

- Une zone technique dédiée aux machines (pompes, filtres compresseurs etc.).
- Une unité de stockage du matériel.
- Un espace dédié aux élevages larvaires (principalement invertébrés : huitres concombre et/ou bénitiers).
- Une zone de nurserie/quarantaine dédiée au stockage des juvéniles avant transferts sur les fermes ou au stockage des alevins/juvéniles importés pour observation et pré-grossissement avant transfert.

⁶ Source : FAO 2015 Management of the aquaponic systems TECA TECHNOLOGIES and PRACTICES for SMALL AGRICULTURAL PRODUCER

L'eau de mer qui alimente l'ETM est pompée directement sur le rivage. Elle est filtrée par des filtres à sable avant d'être distribuée dans la nurserie. L'eau utilisée pour les larvaires suit un traitement plus fin (UV/filtres cartouche/poche jusqu'à 1 micron).

Plusieurs stockages d'eau de mer de 5000l (réserve en cas de coupure de courant ou de forte pluie) et de 100l (eau traitée pour les larvaires) sont disponibles.

L'eau douce est collectée sur le toit du bâtiment et stockée dans une cuve verticale de 5000l, l'ETM peut également être connectée au réseau urbain en fonction de son emplacement.

L'emprise au sol de l'ETM est de 160m² (10x16m) avec 100m² de dalle béton couverte par un toit en tôle et une charpente en bois (machine/stockage et larvaire). La nurserie quant à elle est protégée par des toiles ombrières uniquement. Elle est disposée sur des graviers de coraux compactés.

Un système de drainage connecte les différentes pièces et une cuve tampon est disposée en sortie de drainage afin de procéder à d'éventuels traitements de l'eau de sortie (chloration par exemple).

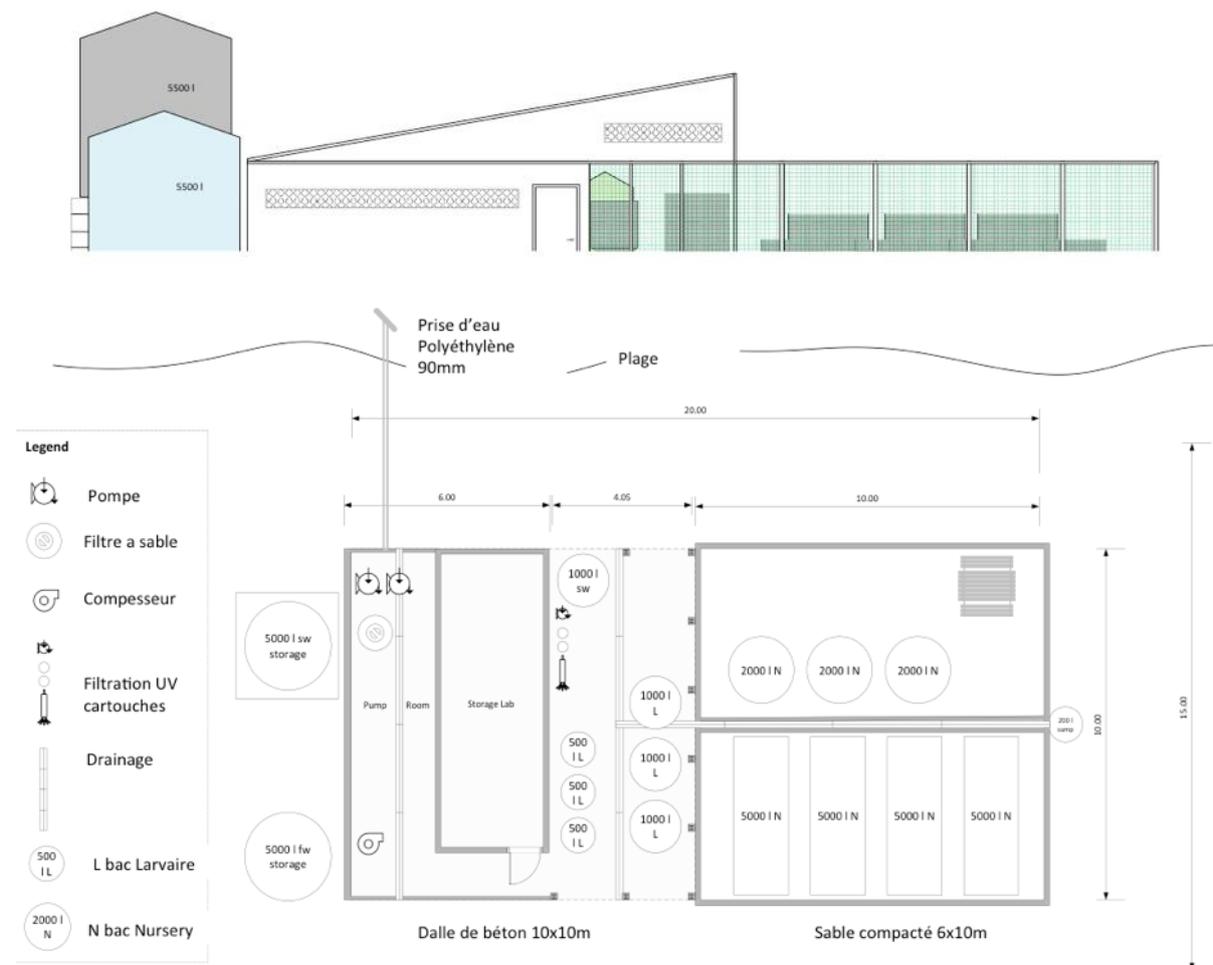


Figure 35 : Vue du dessus de ETM et une vue latérale

5.4.2 Estimation du coût d'investissement de l'outil

Voici une estimation pour l'investissement lié à l'outil.

Cette estimation comprend le bâtiment, le matériel spécifique, la mise en place des réseaux et l'outillage.

POSTE DE DEPENSE	Valeur estimée (CFP)
RESEAUX AIR ET EAU	
Aération	850 000
Drains	300 000
Réseau d'eau filtrée éclosion	850 000
Réseaux d'adduction	350 000
Pompage d'eau de mer	1 500 000
Réseau nurserie	550 000
TOTAL RESEAU	4 400 000
EQUIPEMENTS SPECIFIQUE ET BACS	
Bacs larvaires	1 800 000
Bacs nurserie	2 200 000
Matériel éclosion	650 000
TOTAL BACS	4 650 000
CONSTRUCTION DU BATIMENT	
Maçonnerie	2 000 000
Charpente	1 500 000
Bardage et couverture	1 200 000
Serre	500 000
Travaux électriques	2 000 000
TOTAL BATIMENT	7 200 000
QUINCAILLERIE ET DIVERS	
Outillage	500 000
Quincaillerie	550 000
TOTAL OUTILLAGE	1 050 000
TOTAL	17 300 000

Ce qui est de la construction du bâtiment peut être sourcé localement (ciment, bois traité, visseries et autres accessoires de fixation, peintures tôles, toile ombrière etc.). L'outillage et la quincaillerie peuvent eux aussi, à priori, être achetés localement.

Par contre les réseaux, les bacs et le matériel spécifique devront être importés, à priori d'Australie et via les distributeurs suivants, à titre d'exemple :

- Fresh by Design (<https://freshbydesign.com.au/>) ou
- Aquasonic (<https://www.aquasonic.com.au/>).

A ces couts s'ajoute probablement celui d'un véhicule de service type camion KIA plateau et une embarcation type banana-boat de 6m avec un moteur de 40CV.

5.4.3 Fonctionnement

Le fonctionnement d'une telle écloserie comprend un responsable, un technicien et un ouvrier (soit 3 personnes au total dont un cadre). Ceci permet d'assurer les différents niveaux de responsabilités et les astreintes les week-ends et jours fériés.

La charge de fonctionnement principale en dehors des salaires est l'électricité, suivie des approvisionnements pour l'écloserie (types pâte d'algue, aliments divers, équipements etc.) qui devront tous être importés d'Australie, de Fidji ou de Nouvelle Calédonie.

5.5 Scénarios abandonnés

5.5.1 Chevette

Futuna ne faisant pas partie de cette présente étude et Wallis ne présentant pas les caractéristiques géographiques requises pour l'élevage de ce type de crustacés, nous décidons d'écarter l'hypothèse d'un élevage de chevrettes dans le cadre de ce rapport.

5.5.2 Aquaculture offshore

Dans le contexte actuel, il paraît suffisamment compliqué de mettre en place une filière aquacole de taille familiale ou artisanale (10-20t/ferme piscicole). Il est donc décidé dans le cadre de cette étude de mettre de côté les hypothèses de développement de l'aquaculture (pisciculture) offshore à vocation industrielle. Et ce pour plusieurs raisons :

- il est techniquement difficile de développer des structures d'élevage à l'extérieur du lagon de Wallis pour des raisons tant techniques que socioculturelles ;
- pour des motifs économiques la production de poissons marins à gros volumes dans une île isolée telle que Wallis paraît à ce stade infaisable ;
- une telle filière nécessiterait une écloserie de poissons de taille industrielle, ce qui dans un futur proche n'est pas envisageable ;
- l'exportation des poissons vers les marchés extérieurs semble non-économique à l'heure actuelle.



Figure 36 : Bien que fascinant techniquement, l'aquaculture offshore est à ce stade inadaptée à Wallis (source Kona Blue)

5.5.3 Autres

Les algues *kappaphycus* ou d'autres algues, les autres crustacés (crabes, langoustes etc.), les autres poissons (carangues, lutjans, milkfish etc.) sont autant de possibilités de développement en aquaculture. Nous n'insinuons pas par le biais de ce rapport qu'ils sont inadaptés au contexte wallisien, mais, avec les éléments dont on dispose à l'heure actuelle (contexte économique et social, travaux et avancement de l'aquaculture dans la région, réalités biologiques et géographiques du terrain) ils n'apparaissent pas comme des options évidentes en 2021.

Cependant, cette situation peut évoluer en fonction de certaines avancées techniques, de la velléité des entrepreneurs et de l'évolution du contexte socio-économique. Écartés donc, mais pas oubliés !

6 Risques liés au développement de l'aquaculture

6.1 Risques environnementaux

Les risques environnementaux en aquaculture peuvent être variés et nombreux. L'aquaculture peut être responsable de pollutions diverses, d'introduction d'espèces, de maladies etc. Cependant, la plupart de ces risques sont aujourd'hui connus et il est relativement aisé de les mitiger. Dans ce chapitre nous décrivons sommairement différents types de risques et les mesures à mettre en œuvre pour leur mitigation. L'objet de cette étude n'est pas de faire une analyse complète sur les risques environnementaux liés à l'aquaculture mais nous apportons quelques points de réflexion.

6.1.1 Introduction de nouvelles espèces

En introduisant une espèce pour l'aquaculture, on s'expose à différents types de risques, en voici quelques-uns :

Pollution génétique :

Si un stock d'animaux est déjà présent sur Wallis et que l'on décide d'introduire en grande quantité et en provenance d'un autre pays un stock d'animaux d'élevage, notamment pour du ranching (animaux mis en élevage sans barrières physiques), il est possible que le stock introduit s'hybride avec le stock naturel appauvrissant ainsi ce dernier et à terme pouvant l'affaiblir. Ceci est théorique mais néanmoins possible, notamment dans le contexte d'un élevage de concombre de mer. Les conséquences de ces pollutions génétiques sont difficiles à appréhender

Introduction d'espèces dites « nuisibles » :

Cela s'est beaucoup vu par le passé mais de nombreux poissons ou autres animaux dédiés à l'aquaculture ont été introduits (pas de présence dans le pays d'origine) et se sont avérés être de piètres candidats pour l'aquaculture mais ont tout de même colonisé les pièces d'eau et apporté des modifications à celles-ci. Ceci est vérifiable en eau douce et même à Wallis où le tilapia du Mozambique a été introduit et est jusqu'alors, inutilisé.

Introduction de « hitch-hikers » :

On appelle « hitch hikers » les animaux ou végétaux dont l'introduction n'était pas le but initial mais qui sont arrivés de façon opportuniste. Dans certains cas (par exemple des bivalves dont la coquille peut abriter d'autres organismes) il est possible d'introduire accidentellement d'autres organismes tels que des bactéries, des algues, des petits crustacés ou larves de tous genres. Certaines de ces introductions ont créé des modifications radicales d'écosystèmes (notamment introduction de kelps). Par exemple, en Europe on considère que 50% des espèces marines invasives ont été introduites par l'ostréiculture.

Evidemment ces risques peuvent être évités ou mitigés au maximum en suivant des protocoles d'introduction pré et post frontière, en analysant la situation avec précision par rapport à une espèce donnée ou en décidant de procéder uniquement avec des ressources présentes localement.

6.1.2 Qualité de l'eau

Depuis 2002, le STE réalise un suivi régulier de la qualité des eaux de baignade sur le littoral de Wallis. Ces analyses ont été mises en place pour deux raisons principales :

- Rendre compte de la pollution liée aux activités anthropiques sur la terre ferme et de l'efficacité des systèmes d'assainissement installés ;
- La fréquence des infections liées à la baignade a posé une véritable question de santé publique (Brunet, K., 2015).

Ces analyses régulières ont permis de constater dans un premier temps une dégradation globale de la qualité des eaux de baignade sur la frange littorale, puis des améliorations a priori sur certains sites de mesures. Ces améliorations pourraient être en lien avec l'installation d'enrochements sur la zone littorale qui jouerait un rôle de filtre, ou le déplacement supposé de certains parcs à cochons (Brunet, K., 2018). Une étude du laboratoire Laboceca en 2015 a en effet permis de démontrer que la pollution fécale des eaux littorales est d'origine porcine sur plusieurs sites de mesures (Laboceca, 2015), ce qui expliquerait que le déplacement de parcs à cochons vers l'intérieur des terres permette une amélioration de la qualité des eaux côtières. Une illustration cartographique des mesures de la qualité des eaux littorales est disponible en annexe 8.

L'assainissement des eaux pluviales, des élevages ainsi que les eaux domestiques doit demeurer une priorité des politiques publiques, la qualité des eaux dans les 15 premiers mètres de la côte étant souvent impropre à la baignade, particulièrement en temps de pluie. En revanche, à partir de 100 mètres les eaux sont de bonne qualité dans l'ensemble du lagon (Brunet, K., 2018).

Les valeurs de référence pour qualifier la qualité des eaux de baignade de "bonne", "moyenne" ou "mauvaise" sont issues de la réglementation européenne de 1975 et sont reprises dans le tableau de la figure suivante (d'après STE, 2017) :

	Bon	Moyen	Mauvais
Coliformes totaux (UFC/100mL)	<500	500 - 10 000	> 10 000
Coliformes thermotolérants (UFC/100mL)	<100	100 - 2 000	> 2 000
Entérocoques	<100	> 100	

Figure 37 : Valeurs de référence pour qualifier la qualité des eaux de baignade à Wallis (STE, 2017)

Ces mesures établissent le taux de bactéries pathogènes potentiellement néfastes pour la santé humaine. Elles peuvent poser des problèmes aux baigneurs ou contaminer des animaux marins, dont certains peuvent alors devenir impropres à la consommation humaine (Oeil, 2021).

Un parallèle peut ainsi être établi entre la qualité des eaux et la qualité de certains produits aquacoles, notamment les bivalves de bouche, tels que les huîtres. En cas de risques de contamination des huîtres par des bactéries pathogènes telles que E. coli, des mesures doivent être effectuées sur les bivalves afin de s'assurer de l'absence de risque pour les consommateurs. Ces mesures sont effectuées sur la chair et le liquide intervalvaire. Les données de référence sur les taux autorisés et les conditions d'autorisation de vente sont résumées dans le tableau de la figure 29 :

Zone sanitaire	A	B	C
Taux d'E.coli pour 100 grammes de chair et de liquide intervalvaire.	0>230	230>4600	4600>46000
Autorisation de vente	Vente directe	Passage en bassin de purification ou passage en zone A	Traitement thermique ou passage de longue durée en zone A

Figure 38 : Taux d'E. coli dans les huitres et conditions de commercialisation en France (Brehoulou, 2015)

Il est donc fondamental, en cas de mise en place de structures d'élevage de bivalves de bouche, de tenir compte de la qualité des eaux à l'emplacement de l'élevage, et de réaliser les mesures de vérification adéquates si besoin.

Pour la pisciculture, les paramètres de qualité de l'eau influencent avant tout la santé des poissons et l'efficacité de la production, sans rendre les poissons impropres à la consommation humaine a priori (Brehoulou, 2015).

6.1.3 Pollutions liées à l'aquaculture

La pollution, au sens large, est un thème qui revient souvent lors de débats liés au développement de l'aquaculture. Celle-ci peut être de différentes natures : visuelle, sonore, création de déchets ou bien plus insidieuses telles que les pollutions liées au milieu aquatique. Dans cette partie de l'étude nous abordons certains de ces thèmes.

6.1.3.1 Pollutions visuelles et production de déchets

Une ferme aquacole, notamment les structures en mer flottantes, modifie pratiquement le paysage. Dans la plupart des cas ceci n'est pas un problème car les zones sélectionnées pour l'implantation de ces fermes sont loin des habitations et ont pris soin d'éviter les conflits d'usage. Cependant dans certains cas, et notamment dans le cas de fermes industrielles, ceci peut poser des problèmes aux riverains et autres usagers. En Asie du sud est notamment certaines zones sont intégralement occupées par des fermes aquacoles.



Figure 39 Paysage aquacole en Thaïlande (source A. Teitelbaum)

Les activités aquacoles telles que l'ostréiculture la pisciculture marine ou l'élevage d'huîtres perlières sur filière peuvent générer des déchets. Comme ceci a été vu lors de l'atelier régional protège de 2019, dans le cas de certains atolls perliers des Tuamotu il est primordial pour les aquaculteurs de gérer les matériaux qui n'ont plus d'utilité tels que les cordages ou les bouées. Mieux encore, il paraît essentiel de n'utiliser que des matériaux de qualité présentant une résistance optimale aux UV et de procéder à leur entretien de façon régulière.

Dans le cas de Wallis, nous doutons qu'une pollution visuelle soit à craindre quelle que soit l'option de développement choisie. La production de déchets quant à elle devra être clairement prise en compte dès le début des activités (le choix même des matériaux utilisés).

6.1.3.2 Eutrophisation et impact sur les récifs coralliens

Il est courant de penser qu'une ferme aquacole, notamment une ferme en cage pour des poissons génère de la pollution organique et modifie la physico-chimie de l'eau. Dans la pire des cas crée de l'eutrophisation (développement anarchique d'algues non désirées dû aux matières azotées en excès et qui peuvent modifier l'écosystème environnant). Et ceci est d'autant plus vrai dans des milieux fragiles tels que les récifs coralliens. Cependant, avec un choix judicieux du site et une bonne gestion de l'aliment, le risque est diminué, surtout en tenant compte des dimensions prévues pour un développement piscicole à Wallis.

En prenant pour exemple la ferme piscicole de Touho en NC, plusieurs années de suivi (récifs coralliens alentours et sédiments) ont montré qu'il n'y avait pas d'impact significatif sur le milieu si ce n'est une claire augmentation de la biomasse et de la diversité en poisson autour des cages, un impact que l'on peut donc considérer comme positif. Les eaux wallisiennes sont cependant

différentes de celles de Touho et des précautions particulières devront être prises (étude d'impact et suivi, mise en place de sondes par exemple) pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'impact et que les effets soient maîtrisés.

Les eaux de rejets des écloseries et autres structures à terre peuvent également générer une pollution organique. Or dans le cas d'une écloserie de bivalves et d'holothuries, il n'y a pas de nourrissage avec des aliments formulés, pas d'utilisation d'antibiotiques. Et donc certainement un impact négligeable.

Dans le cas d'un élevage de bivalves filtreurs ou de concombres de mer en ranching, l'impact sur le milieu est négligeable.

6.1.4 Mitigation des risques

Une brève analyse théorique permet déjà d'identifier ou d'écartier certaines hypothèses. Dans le cas de certains développements aquacoles (voir tableau ci-dessous), on peut voir que les impacts des diverses productions aquacoles sont pour la plupart inexistantes ou facilement évitables.

	Impact visuel	Pollution organique	Impact de l'activité	Production de déchets	Impact sur les récifs coralliens	Impact sur la faune (poissons)
Ferme en cage de poissons	Moyen à fort en fonction de la taille de la ferme	Existante mais non significative si bien gérée (site/nourrissage)	Moyen : allées-venues en bateau	A gérer : sacs d'aliments vides, matériel usagé etc. Gestion de la mortalité obligatoire	A surveiller mais négligeable si bon choix de site et bonnes pratiques. Mise en place de mesures de suivi requise cependant	Positif, effet DCP
Ferme ostréicole	Moyen à fort en fonction de la taille de la ferme	Négligeable	Moyen : allées-venues à pied	Gérer les supports de culture usagés et les coquilles mortes	A priori inexistant car zonage différents	Positif, effet DCP
Ferme perlicole	Moyen à fort en fonction de la taille de la ferme	Négligeable	Moyen : allées-venues en bateau	Gérer les cordages et bouées usagés et les coquilles mortes	A surveiller mais négligeable si bon choix de site et bonnes	Positif, effet DCP

					pratiques	
Ferme de bénitiers	Inexistant car les fermes sont immergées	Négligeable	Moyen : allées-venues à pied ou en bateau	Gérer les supports de culture usagés et les coquilles mortes	Inexistant si bon choix du site	Positif, effet DCP
Ranching d'holothurides	Inexistant sauf si utilisation de filets « hapas »	Négligeable	Moyen : allées-venues à pied ou en bateau, emprise des enclos sur le platier.	Inexistant sauf si culture en enclos : gérer le matériel usagé	Inexistant car zonage différents	Inexistant
Ecloserie multi-espèces invertébrés	Bâtiment à terre	Existante mais négligeable si bien gérée	Négligeable	Gestion des déchets « domestiques » et résidus de l'importation du matériel (emballages etc.)	Inexistant	Inexistant
Elevages tilapias	Elevages sur terrain privés	Existante mais effluents doivent être gérés (aquaponie ou tarodière)	Négligeable	Gérer les sacs d'aliment vides etc.	Inexistant	Inexistant

Il est nécessaire de procéder à une étude d'impact (même simple) de toute activité aquacole cherchant à s'installer qui plus est sur du domaine public. Celle-ci doit comprendre :

- un état initial qui détaillera la zone choisie pour l'activité aquacole, ses divers niveaux de sensibilité et qui pourra rediriger la zone d'implantation éventuellement. A titre d'exemple, une ferme en cage flottante de poissons va générer une grande zone d'ombre et un surcroît de matière organiques dissoute dans l'eau, il est donc impératif de se tenir éloigné des récifs coralliens ;

- un suivi régulier de la faune et de l'écosystème avoisinants qui permettra de voir l'évolution du milieu dans la zone d'élevage et, le cas échéant de proposer des modification des méthodes/pratiques d'élevage ;
- un suivi de la qualité de l'eau et du sédiment ;
- une enquête publique qui veillera à éviter les conflits d'usages.

Ces études et suivis sont particulièrement importants dans le cas de la mise en place de fermes de moyenne à grande échelles telle que la pisciculture, l'élevage de crevettes ou encore la perliculture. Toutes ces activités ont des emprises de taille conséquente sur le milieu, des points d'ancrage, des intrants alimentaire etc.

Dans le cas du ranching d'holothuries ou de bénéitiers l'impact est considérablement réduit de par la nature même des animaux (filtreur d'eau et de sédiments) et leur type d'élevage (pas de structure ou des structures temporaires ayant très peu d'emprise sur le milieu).

Dans le cas de l'élevage de tilapia en aquaponie ou à échelle familiale, de simples mesures de bioremédiation de l'effluent devraient suffire afin de ne pas compliquer à outrance le travail du pisciculteur en devenir.

Cas d'étude : le suivi environnemental de la ferme piscicole de Touho en Nouvelle Calédonie

Sur le site aquacole de Touho (élevage de poissons marins) un suivi a été mis en place par un bureau d'études indépendant depuis 2014. Ce suivi s'est intéressé particulièrement à la qualité du sédiment, la qualité de l'eau, les populations de coraux et de poissons environnant. Pour ce faire la méthode BACI (Before/After/Control/Impact) a été mise en place et le suivi se fait une fois par an sur le site d'élevage (Impact) et sur un site de contrôle.

À l'heure actuelle, plus de 6 ans après l'initiation de cette étude, le suivi n'a pas montré d'impact négatif de la ferme piscicole sur son milieu, par contre une augmentation de la biomasse en poisson au niveau des cages d'élevage est notoire.

6.2 Risques phytosanitaires

6.2.1 Importation d'aliments et d'animaux

A l'heure actuelle à Wallis, il est impossible, depuis la réglementation mise en place suite à la crise de la maladie de Creutzfeldt Jakob, dite « maladie de la vache folle » en 2001, d'importer des aliments d'élevage à base de protéines animales.

Bien que cette réglementation ait évolué en Nouvelle-Calédonie, elle n'en a pas fait autant à Wallis, et importer des aliments pour l'élevage de poisson à base de farines animales, même des farines de poissons ou de crevettes, nécessiterait une évolution de cette réglementation.

En ce qui concerne l'importation de matériel biologique sur le territoire, il existe des textes qui ne sont ni à jour, ni spécialisés sur le matériel aquacole. Il faudrait, dans un premier temps, se référer à la liste A de l'OIE (office international des épizooties) et éventuellement la liste B. La réglementation est assez facile à adapter pour les produits qui viennent de France ou d'Europe car il y a une certaine

confiance dans les pratiques et les contrôles qui y sont réalisés. En ce qui concerne des échanges régionaux dans le Pacifique, une plus grande vigilance devra sans doute être apportée aux contrôles et aux autorisations en cas d'importation de matériel biologique.

6.2.2 Risques liés aux développements de maladies et mitigation

Dans le cas d'importation de matériel biologique, une spécialiste en biosécurité aquatique a été contactée et a préparé un protocole d'importation et de mitigation des risques liés à ces introductions. Ces protocoles sont listés en annexe. Ils concernent, en cohérence avec notre sélection d'espèces :

- les picots (plus généralement les poissons marins) ;
- les holothuries ;
- les crevettes marines ;
- les tilapia du Nil.

Il en ressort des éléments importants. Il est initialement contraignant pour l'importateur et pour l'exportateur de préparer ces envois d'animaux dans un contexte où il n'y a pas de précédent, c'est à dire qu'il convient de préparer des textes et des protocoles en se basant sur l'expérience des autres pays qui l'ont fait avant Wallis ainsi que des infrastructures et des connaissances liées à ces pratiques. Bien que ceci rajoute un délai et une couche bureaucratique et technique supplémentaire (émission du certificat, mise en place d'inspection pré et post frontière) ces protocoles se mettent généralement en place de façon fluide et peuvent aboutir à des envois routiniers et maîtrisés.

Également une station de mise en quarantaine est un outil indispensable afin de procéder à un suivi et une observation des animaux après leur arrivée à Wallis. Celle-ci doit être préférablement en circuit fermé et bénéficier d'un niveau technique suffisant qui permette de stériliser les eaux de rejets et de s'adapter à plusieurs espèces. Ceci implique de disposer d'un site côtier sur lequel sera construite ladite station, qui pourrait servir à d'autres fins lorsqu'il n'y a pas de surveillance d'animaux en cours (écloserie/nurserie/laboratoire d'aquaculture etc.).

Il existera toujours un risque lié à l'importation d'animaux destinés à l'aquaculture. Que ce soit l'introduction d'une maladie qui touche l'espèce concernée ou des effets sur les écosystèmes ou encore des organismes parasites qui auraient voyagé sur les animaux introduits, la liste est longue et les exemples nombreux. Cependant, avec le recul et l'expérience acquise par la communauté aquacole à l'heure actuelle, il est aisé de mitiger la quasi-totalité des risques afin de baser une filière aquacole sur des importations.

7 Problématiques transversales

7.1 Formation des jeunes

Dans le cursus français, les formations sont les suivantes (source www.cdij.com) :

Niveau	Formations
CAP	CAP conchyliculture CAP agricole agricultures des régions chaudes CAP développement option gestion et entretien en milieu marin
BAC	Bac Pro Cultures marines Bac Pro Productions aquacoles Bac Pro responsable d'exploitation aquacole
Bac+2	DEUST Technicien de la mer BTSA Aquaculture
BAC +3	Cadre technique production et valorisation des ressources marins Licences professionnelles productions animales

En France, de nombreuses formations sont disponibles, le site www.aquaculteurs.com en recense plus de 40 avec les adresses et les coordonnées virtuelles :
<https://www.aquaculteurs.com/formations.php>

7.1.1 Formations existantes sur Wallis en Nouvelle Calédonie, en Australie ou à Fidji

A Wallis-et-Futuna, il n'existe pas de formation technique en lien direct avec la production halieutique. La seule formation technique disponible à Wallis est un bac pro agricole, qui peut ouvrir des portes à des formations spécialisées en formations aquacoles à l'étranger.

A Fidji, l'USP propose des formations diplômantes en aquaculture.

En Nouvelle-Calédonie, il est possible d'effectuer un BTS aquacole, situé au Lycée agricole de Pouembout.

En Australie de nombreuses universités proposent des formation techniques et/ou basées sur la recherche en aquaculture (Universités, TAFE).

7.1.2 Formations informelles (stages/ESC)

Il nous paraît important de noter que, outre le cursus formel des métiers (plutôt techniques) de l'aquaculture, il est très fréquent, en Océanie, que le personnel recruté sur les projets et/ou fermes aquacoles, n'ait pas de diplôme en aquaculture. Ce sont avant tout les aptitudes personnelles et la motivation des techniciens qui ont fait d'eux des professionnels du secteur.

Par exemple lors du film tourné en Nouvelle Calédonie dans le cadre de PROTEGE sur le thème de l'aquaculture, la plupart des techniciens que nous avons rencontrés ont appris leur métier en l'exerçant. Bien souvent encadrés par un spécialiste. Les traits de caractère qui priment pour exercer ce type de métier sont :

- la motivation,
- l'attirance pour le milieu marin et les aptitudes qui vont avec (souvent acquises préalablement : navigation, natation, plongée, etc.),
- le sens de l'observation,
- la rigueur, la ponctualité etc.

Le fait qu'il n'y ait pas de formation spécifique à Wallis ou qu'il soit compliqué d'aller se former ne doit pas être une entrave à l'implication du personnel local. Bien souvent, certains jeunes habitant la zone consacrée à un projet seront tout à fait opérationnels rapidement et apporteront beaucoup d'éléments qui ne s'apprennent pas à l'université.

7.2 Aquaculture non commerciale

En parcourant le Pacifique, on s'aperçoit que de nombreux projets d'aquaculture ont des fins autres que commerciales. Même si l'argument économique se veut en première ligne du développement de cette filière à travers le monde, force est de constater que de nombreux pays de la région ont fait le choix d'investir dans des projets d'aquaculture qui rapportent des bénéfices autres que strictement financiers.

On s'aperçoit parfois que des opportunités économiques émanent des travaux de ces centres aquacoles à vocation non-commerciale par des actions indirectes telles que : la mise à disposition de l'infrastructure pour des entrepreneurs, la formation de jeunes dans ces centres qui décident de s'installer à leur compte etc. C'est sur le long terme que les centres aquacoles non commerciaux bénéficient à la filière.

7.2.1 L'aquaculture pour la conservation

Nombre d'espèces récifales sont en déclin et nécessitent une intervention humaine pour contribuer à la remise à niveau des stocks naturels. Le cas d'étude est le bénitier (*Tridacna spp.* et *Hippopus hippopus*).

Depuis les années 70, des écloséries de bénitier visant le réensemencement voient le jour dans le reste du Pacifique. D'autres invertébrés tels que les trochas, les turbos ou encore des concombres de mer justifient de telles actions.

Soit par leur contribution à l'écosystème, soit par le fait que ce sont des espèces emblématiques au seuil de la disparition, elles méritent notre contribution.

Si c'est un vieux concept en eaux douces (celles-ci connaissent depuis des décennies des actions de repeuplement), en milieu marin tropical, hormis quelques espèces, la notion est assez récente et mérite toute l'attention des pouvoirs publics.

7.2.2 L'aquaculture pour la sensibilisation et la formation

Les plus jeunes (scolaires) méritent d'être exposés à de telles actions. C'est au plus jeune âge que l'on sensibilise les futurs citoyens sur la nécessité de protéger leur environnement et les moyens mis en place pour être partie prenante.

Quant à la formation, elle est cruciale et joue un rôle pivot dans le développement d'un territoire comme Wallis. Il est envisageable de créer un centre aquacole en lien avec les institutions qui permettent aux étudiants de se former sur les sciences marines, de participer à des actions de repeuplement, de pouvoir réaliser ces travaux de terrain dans le cadre d'études supérieures sans avoir à quitter l'île, d'envisager des filières nouvelles liées à la conservation, l'environnement ou l'aquaculture (commerciale ou non). L'écloserie territoriale multi-spécifique présentée à la partie 4.3.4 pourrait s'intégrer pleinement dans une démarche de sensibilisation et de formation à destination d'un large public : les jeunes en formation générale ou agricole, mais aussi les enfants du primaire, les pêcheurs, les agents des services de l'environnement et de la pêche, ...

7.3 Santé publique

7.3.1 Source de protéine saine

Le contexte sanitaire de Wallis et de Futuna est particulièrement alarmant, avec des taux très importants de MNT (maladies non transmissibles) au sein de la population. Ces MNT, qui sont l'obésité, le diabète, le cholestérol, l'hypertension artérielle, représentent en 2014 sur le territoire 40% des maladies et 70% des décès. L'obésité touche 90% des femmes, 84% des hommes, 65% des jeunes de 14 à 18 ans. L'hypertension artérielle concerne 40% de la population et 17% des Wallisiens et Futuniens sont diabétiques (DSA, 2019c).

D'après la FAO (Food and agriculture organization, Organisation mondiale pour l'agriculture et l'alimentation), le poisson est un aliment riche en protéines, pauvres en acides gras saturés, et apporte un certain nombre de micronutriments essentiels tels que des omega-3, du fer, du zinc, du calcium, de l'iode, de la vitamine A, D, B12. Ces nutriments essentiels apportés par le poisson en font un aliment qui joue un rôle crucial dans l'alimentation, notamment pour le développement physique et mental des jeunes enfants (FAO, non daté).

Ainsi, le GEMRCN (Groupement d'étude des marchés de restauration collective et nutrition), qui a établi une liste de recommandations nutritionnelles pour les restaurations collectives en juillet 2015, encourage à consommer fréquemment du poisson ou des préparations à base de poisson contenant au moins 70% de poisson et ayant un rapport « protéines sur lipides » supérieurs ou égal à deux. De plus, pour la petite enfance, le GEMRCN encourage spécifiquement la consommation de filet de poisson 100% poisson. En effet, la consommation de poisson serait un des leviers pour réduire cette prépondérance de MNT dans les populations, en aidant à diminuer les apports lipidiques et à rééquilibrer la consommation d'acides gras. Cet encouragement à la consommation de poisson (et de matières grasses d'accompagnement riches en acides gras oméga 3 tels que le colza, le soja, les noix) s'accompagne d'une réduction de la consommation d'aliments riches en graisses animales, tels que la charcuterie ou les pâtisseries salées (Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, 2015).

A titre d’illustration, les apports nutritionnels moyens pour différentes sources de protéine (viande et poisson) ont été répertoriés dans le tableau suivant :

Apports nutritionnels pour 100g	Calories	Lipides (g)	dont saturés	Sodium (mg)	Glucides (g)	dont sucres (g)	Fibres (g)	Protéines (g)	Omega-3 (mg)	Micronutriments
Blanc de poulet (déossé, sans peau)	151	3,2	0	52	0	0	0	26	0	Selenium, phosphore, vitamine B6, niacine
Filet de porc bouilli	144	3,5		56	0	0	0	26	0	
Côte de porc grillée	304	18,8	3,5	547	16	/	0	24	0	
Filet de tilapia	129	2,9	1,2	/	/	/	/	24	135	Calcium, fer, iode, selenium, zinc, vitamines A, D, B12
Filet de mahimahi	85	0,7	/	/	0	0	0	19	/	Calcium, fer, iode, selenium, zinc, vitamines A, D, B12

Figure 40 : Apports nutritionnels moyens pour plusieurs sources de protéines animales⁷

Ces données confirment que le poisson est pauvre en graisses saturées, représente des apports protéiques équivalents à des viandes telles que le poulet ou le porc, très consommées à Wallis, et apporte en plus des taux intéressants d’oméga 3 et de micronutriments variés.

7.3.2 Risques sanitaires pour l’alimentation

Il peut exister un risque sanitaire pour l’alimentation en cas de consommation de certains produits issus de productions aquacoles.

Cela peut être le cas des bivalves élevés dans des eaux présentant des taux de contamination à certaines bactéries pathogènes (*E. coli*) trop élevés (voir paragraphe 5.1.2).

Cela peut également être le cas si, au cours de la collecte, du transport, de la transformation de poissons, la chaîne du froid est les conditions de fraîcheur du poisson ne sont pas rigoureusement respectées.

Ainsi, selon la réglementation française et européenne, le poisson frais ou décongelé doit être conservé à une température de 2°C (Ministère de l’économie, des finances et de la relance, 2020). Pour ce produit, considéré comme très périssable, la chaîne du froid est considérée comme rompue lorsque la température de conservation indiquée est dépassée de +4°C, soit ici si le poisson est conservé à 6°C. Cette rupture de la chaîne du froid peut entraîner un développement bactérien qui peut altérer les qualités organoleptiques du produit ou ses qualités sanitaires (Sopexa, non daté).

⁷ Sources : Verywellfit 2020a, b et c



Figure 41 Picots rayés en cour de glaçage en Nouvelle Calédonie, prêt à être transporté et livrés chez le poissonnier en véhicule frigo. (source : A.Teitelbaum)

7.4 Infrastructures

7.4.1 Énergie

L'électricité est facilement disponible à Wallis et ne constitue pas un frein au développement de l'aquaculture.

Il est de nos jours primordial d'essayer de valoriser les énergies renouvelables lors de la mise en place d'un projet aquacole. Des sources d'énergie propres sont disponibles facilement notamment le solaire et l'éolien.

Il est possible, avec le photovoltaïque, d'être connecté au réseau public et donc de ne pas avoir à stocker l'énergie ni à subir les aléas du degré d'ensoleillement. Un système d'onduleur privilégie l'autoconsommation ou la consommation sur le réseau en fonction des conditions. Ce type d'énergie doit être privilégié lors d'un éventuel développement aquacole.

De plus, de telles installations commencent à voir le jour sur le Fenua, et de plus en plus de villages s'équipent de panneaux photovoltaïques pour l'éclairage de certains lieux de vie tels que les *falefono*. Ces installations s'observent également dans la sphère privée, lorsque les habitations ne peuvent être raccordées au réseau électrique, ou pour gagner en autonomie dans le foyer.

A Wallis, l'ensemble de la côte est, habitée, est bien desservie en courant électrique. De plus, depuis 2016, les tarifs s'alignent progressivement avec la Métropole et deviennent plus accessibles. La côte ouest, en revanche, est moins bien dotée en réseau électrique, ce qui pourrait poser problème, car c'est sur cette côte que les sites seraient le plus intéressants pour certains types d'aquaculture proposés dans cette étude (voir carte figure 43).



Figure 42 : Carte du réseau électrique de Wallis (EEWF, 2021)

Les tarifs moyens de l'électricité à Wallis sur l'année 2020 sont présentés à la figure 44.

Tarification annuelle moyenne Métropolitaine (Mise en place CSPE en 2016 et depuis janvier sur la totalité des kilowattheures consommés)

	janv-20	juil-20	sept-20	oct-20	nov-20	déc-20
Tarif bleu - abonné <36KVA	11,40	11,40	11,73	11,73	11,73	11,73
Tarif jaune - abonné >36KVA	8,78	8,78	8,63	8,63	8,63	8,63

Source : EEWF

Figure 43 : Tarifs moyens du KVA en FCFP à Wallis, en 2020 (EEWF, 2020)

7.4.2 Eau

Tout comme pour l'électricité, le réseau est principalement concentré sur la côte est, habitée (voir carte figure 32). La côte ouest est moins bien desservie, ce qui, à nouveau, pourrait poser problème pour le développement de certains projets aquacoles et nécessiterait d'éventuels aménagements spécifiques. Les tarifs moyens de l'eau sont détaillés à la figure 46.



Tarification moyenne annuelle de l'eau à Wallis

prix du m ³ en FCFP	2016	2017	2018	2019	2020	Variation 2020/2019
Prix de base de l'eau	94,93	94,29	95,67	98,94	97,08	-1,9%
1ère tranche	113,92	113,15	114,76	118,7	116,84	-1,6%
2ème tranche	170,87	169,72	172,26	178,09	176,56	-0,9%
3ème tranche	237,32	235,72	239,46	247,35	245,69	-0,7%

Source : EEWF

Figure 44 : Tarifs moyens du m³ d'eau à Wallis, entre 2016 et 2020 (EEWF, 2021)

Les tranches correspondent aux consommations suivantes :

Tranche 1	De 31 à 60 m ³
Tranche 2	De 61 à 100 m ³
Tranche 3	Au-delà de 100 m ³



Figure 45 : Carte du réseau d'eau de Wallis (EEWF, 2021)

8 Conclusion et recommandations

Depuis de nombreuses années Wallis a montré une certaine volonté de développer l'aquaculture. Il y a eu des études successives, des projets, des visites et des échanges avec les partenaires historiques que sont la Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie, notamment lors de l'atelier de lancement de la composante 2 de PROTEGE en 2019.

Par le biais de cette étude nous nous sommes attelés à mettre en valeur les spécificités socioéconomiques, géographiques et culturelles wallisiennes qui peuvent être à la fois un frein ou un moteur du développement de l'activité aquacole.

8.1 Quels éléments retenir ?

De grandes tendances reviennent de façon récurrente et tendent à orienter Wallis dans ses choix aquacoles.

- D'un point de vue **environnemental et géographique** : Wallis se prête particulièrement bien au développement de l'aquaculture marine. De nombreuses typologies de sites sont bien représentées et relativement accessibles. La température de l'eau et son renouvellement, le peu d'urbanisation. Un bémol est à émettre cependant sur la qualité de l'eau côtière, qui n'est globalement pas conseillée pour la baignade dans les premières dizaines de mètres et pourrait éventuellement poser des problèmes sanitaires dans le cadre de l'élevage de certains bivalves destinés à la consommation humaine. Malgré cela, le nombre et l'emplacement des passes, la proximité de l'Océan Pacifique, le jeu des marées et des alizés font du lagon de Wallis un site exceptionnel qui rassemble les nombreuses qualités nécessaires au développement de l'aquaculture marine.
- D'un point de vue **économique** : il paraît fort compliqué voire inadapté à ce jour de mettre en place une filière aquacole commerciale dépendant d'une importation d'aliments et visant à être viable en écoulant la totalité de sa production sur le marché local (poisson ou crevettes par exemple). Seule une volonté politique de soutenir ce type de filière pendant plusieurs années (infrastructures et coût de fonctionnement) permettrait d'obtenir des résultats à moyen terme. Le concombre de mer déshydraté semble être à ce jour le principal produit d'intérêt économique fort. Les huîtres de bouche ou huîtres perlières ont toutes les deux un potentiel économique mais nécessiteront des études plus approfondies et des tests sur le terrain.
- D'un point de vue **culturel**, les différents échanges avec des acteurs clés (coutumiers, pêcheurs, associations de protection de l'environnement, ...) ont permis de dégager certaines tendances. Un intérêt manifeste pour des opportunités de développement de l'économie locale et du secteur privé, ainsi que la création d'emplois, est apparu. L'aspect environnemental de l'aquaculture dans le cadre de projets de réensemencement a également suscité de l'intérêt pour l'activité. Dans une moindre mesure, un accès plus régulier et plus aisé au poisson frais a été soulevé comme avantage de l'aquaculture. De nombreux jeunes Wallisiens, souvent sans emplois et en recherche d'activité, pourraient s'impliquer dans des projets aquacoles et apprendre le métier sur le terrain. Leur habitude des travaux manuels et physiques, leur lien fort à la mer et leur curiosité sont autant de qualités qui les rendraient tout à fait aptes aux métiers de l'aquaculture. Malgré ces



éléments socio-culturels *a priori* favorables, le principal frein qu'il serait nécessaire de lever pour le lancement d'une activité aquacole en mer est la gestion de l'espace foncier littoral. Un certain flou sur sa gestion demeure, entre les propriétaires terriens en bord de mer, la chefferie coutumière et le territoire, et bien que les conflits d'usage de l'espace maritime côtier ne soient pas d'actualité, l'évocation de la mobilisation de certains espaces pour une activité aquacole a levé d'importantes crispations. D'autre part, l'aspect innovant et inconnu de l'aquaculture en fait une activité qui ne fait pas partie des meurs et des habitudes des Wallisiens. Il est donc possible qu'en cas d'imprévu familial, coutumier, ou autre, celle-ci ne soit pas vue comme prioritaire et la main d'œuvre pourrait ponctuellement faire défaut, ce qui pourrait mettre à mal la santé des élevages.

- D'un point de vue **technique**, il nous est apparu judicieux de ne sélectionner dans le cadre de cette étude quasiment que des espèces que l'on n'a pas besoin de nourrir pendant les stades de grossissement (holothuries, huitres et concombres de mer). Ceci réduit les coûts de production, la dépendance aux horaires et aux contraintes liées aux ressources humaines etc. Hormis les poissons marins qui ont retenu l'attention des études précédentes et présentent un intérêt commercial certain, il paraît évident que dans le contexte wallisien, la réduction des contraintes liées aux routines et la réduction des coûts de production est une priorité.
- D'un point de vue de la **conservation et de l'éducation** : aux vues de la pression de pêche et des ressources qui diminuent, il paraît que l'aquaculture a les moyens de jouer un rôle clé dans la formation et l'éducation des plus jeunes (scolaires) et dans le réensemencement de certaines espèces emblématiques devenues rares tel que les bénitiers. Dans cette démarche il convient de se détacher du but uniquement économique ou commercial d'une telle entreprise et d'assumer le fait que les coûts liés à la production des animaux et à leur gestion seront pris en charge par les finances publiques.
- Enfin d'un point de vue de **l'alimentation** : c'est l'aquaponie, qui en mettant en valeur certains matériaux qui sont généralement des déchets (touques, cuves ICB etc.) et avec des méthodes assez simples permettent à un niveau familial de produire de l'alimentation saine (plantes et poissons). Nous parlons ici d'autoconsommation et non pas d'aquaculture commerciale. Le bémol principal étant que la seule espèce de poisson d'eau douce présente sur Wallis (*O. mossambicus*) n'a pas les caractéristiques zootechniques remarquables de son cousin (*O. niloticus*).

En conclusion donc, cette nouvelle étude montre que le potentiel aquacole de Wallis est certain mais qu'il convient d'être vigilants sur les orientations choisies, afin qu'elles correspondent aux réalités locales : un marché assez restreint, peu de technicité aujourd'hui sur le territoire ou de personnels formés, des réticences certaines sur l'usage du foncier littoral. Avec cependant un contexte environnemental favorable, une main d'œuvre potentielle jeune qu'il est possible de former sur le terrain, des partenariats et partages d'expérience possibles au niveau régional, un intérêt de la population pour la préservation de son environnement marin et les ressources et services qui y sont associés.

8.2 Nos recommandations

Après revue du contexte socio-économique de Wallis et considération des différents couples espèce/mode de production qui ont un intérêt pour Wallis, nous préconisons ce qui suit :

La mise en place d'une éclosérie multi spécifique à la fois simple et modulable qui permettra d'atteindre des objectifs liés à des buts qui ne sont pas tous commerciaux tels que la formation, l'éducation ou la conservation.

En parallèle, l'outil doit pouvoir accueillir des initiatives privées, on pense notamment au projet de ranching d'holothuries tel que celui de Samino Foloka.

On pourrait imaginer que la création de cet outil se fasse sous la direction de la DSA qui pourvoirait à son fonctionnement dans son budget annuel. Un partenariat avec le Lycée professionnel agricole (LPA) permettrait d'y placer des stagiaires et de diversifier les formations proposées par le LPA : la station multi-espèce servirait à la fois de laboratoire de recherche en biologie marine, de station de production expérimentale en aquaculture, de station de quarantaine dans le cas d'une importation d'alevins ou de naissains.

Un tel outil, disponible pour tous, trouvera tout son sens dans la problématique du développement de l'aquaculture et de la gestion de ressources marines à Wallis, il nécessiterait la création de 3 ou 4 postes : 1 VAT spécialisé en aquaculture (par exemple dans un premier temps spécialisé dans la mise en place de systèmes aquacoles), un directeur de station et 2 techniciens, ensuite, accueil de stagiaires ou d'étudiants.

La prochaine étape serait le choix d'un site, le design de l'outil, son chiffrage et l'élaboration d'un plan d'action.

Nous préconisons aussi la mise en place de mini-projets aquacoles à échelle familiale pour produire du poisson frais et peu cher. Il semblerait que l'aquaponie soit la méthode la plus adaptée à ce stade de car elle est peu chère à mettre en place et à faire tourner, qu'elle joue un rôle éducatif par lequel peuvent se révéler des vocations agricoles ou aquacoles et qu'elle a la capacité de fournir et du poisson et des légumes frais à une famille. Elle n'utilise quasiment que des matériaux disponibles localement (même les poissons) et sa technologie est facilement transmissible.

En parallèle, il apparaît essentiel que les services techniques de Wallis soutiennent, encouragent et facilitent l'installation d'entrepreneurs potentiels dans ce domaine. Il faut pouvoir stimuler l'entrepreneuriat, quelle que soit l'originalité du projet : ce sont les entrepreneurs privés qui feront perdurer le secteur dans les années à venir. L'éclosérie multifonction joue un rôle de soutien d'un point de vue technique mais il est important qu'administrativement, voire même financièrement, il existe des mécanismes qui encouragent les entrepreneurs dans leurs vellétés de vivre une aventure aquacole.

Références

Webographie :

Brehoulou, 2015. Pays fousnantais. Communauté de communes. Activités aquacoles et qualité de l'eau. Document PDF. 49 pages. [En ligne].[Consulté le 05/03/21]. Lien URL : <https://www-ium.univ-brest.fr/ecoflux/actions-pedagogiques/rencontres-inter-etablissements/aquaculture-et-qualite-de-leau>

FAO, non daté. Food and agriculture organization of the united nations. Fish and human nutrition. Document PDF, 2 pages. [En ligne].[Consulté le 03/03/21]. Lien URL : www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/BlueGrowthNutritionRev2.pdf

Insee, 2018. Institut national de la statistique et des études économiques. Les populations légales de Wallis et Futuna en 2018. [En ligne].[Consulté le 17/02/21]. Lien URL : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3685976?sommaire=2121453#documentation>

Ministère de l'économie, des finances et de la relance, 2020. La chaîne du froid : adoptez les bons réflexes ! [En ligne].[Consulté le 05/03/21]. Lien URL : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Chaine-du-froid>

National fisheries institute, 2018. About seafood. Tilapia nutrition + 9 things you need to know about tilapia. [En ligne].[Consulté le 03/03/21]. Lien URL : <https://aboutseafood.com/tilapia-nutrition/>

Œil, 2021. Observatoire de l'environnement Nouvelle-Calédonie. Concentration en bactérie E. coli. [En ligne].[Consulté le 05/03/21]. Lien URL : <https://www.oeil.nc/fr/indicateur/concentration-en-bact-ries-e-coli>

Pavillon France, 2021. Suivez la pêche française. Économie : le marché de la mer. De la mer à l'assiette. [En ligne].[Consulté le 17/02/21]. Lien URL : <https://www.pavillonfrance.fr/articles/economie-marche-mer>

Ponia, B., 2010. Aquaculture technical papers. A review of aquaculture in the Pacific islands 1998 – 2007: tracking a decade of progress through official and provisional statistics. Secretariat of the Pacific Community. Document PDF. 38 pages. Lien URL : https://pacific-data.sprep.org/system/files/Ponia_10_AquacultureReview_1.pdf

Préfet des îles Wallis-et-Futuna, 2021. Les services de l'État et du Territoire à Wallis et Futuna. Les autres services de l'État et du Territoire. [En ligne].[Consulté le 01/02/21]. Lien URL : <https://www.wallis-et-futuna.gouv.fr/Services-de-l-Etat-et-du-Territoire/Les-autres-services-de-l-Etat-et-du-Territoire>

République française, légifrance, 2021. Loi n°61-814 du 29 juillet 1961 conférant aux îles Wallis et Futuna le statut de territoire d'outre-mer. [En ligne].[Consulté le 04/02/2021]. Lien URL : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000684031/>

Service territorial de la statistique et des études économiques, 2018. STSEE. Recensement général de la population. Historique des recensements et enquêtes réalisés à Wallis et Futuna. [En ligne].[Consulté le 25/01/2021]. Lien URL : <https://www.statistique.wf/recensements-et-enquetes/recensement-general-de-la-population/>

Sopexa, non daté. La chaîne du froid des produits alimentaires. Le consommateur a aussi un rôle à jouer. Document PDF. Lien URL : https://www.economie.gouv.fr/files/directions_services/dgccrf/securite/produits_alimentaires/chainedufroid.pdf

Verywellfit, 2020a. Healthy eating. Chicken breast nutrition facts and health benefits. [En ligne]. [Consulté le 03/03/21]. Lien URL : <https://www.verywellfit.com/how-many-calories-in-chicken-breast-3495665>

Verywellfit, 2020b. Healthy eating. Pork nutrition facts and health benefits. [En ligne]. [Consulté le 03/03/21]. Lien URL : <https://www.verywellfit.com/pork-nutrition-facts-calories-and-health-benefits-4111298>

Verywellfit, 2020c. Healthy eating. Fish nutrition facts and health benefits. [En ligne]. [Consulté le 03/03/21]. Lien URL : <https://www.verywellfit.com/the-best-fish-to-lose-weight-3495772>

Rapports et autres publications :

Agudo (2006). Manuel d'écloserie d'holothurie des sables (ACIAR et CPS)

Alfredo Hernandez-Llamas Martha Zarain-Herzberg (2011) Bioeconomic modeling and risk analysis of raising shrimp *Litopenaeus vannamei* in floating cages in northwestern Mexico: Assessment of hurricane hazard, stochastic variability of shrimp and feed prices, and zootechnical parameters-aquaculture

Allan, G. and Fielder, D. 2003. Mud crab aquaculture in Australia and Southeast Asia. Proceedings of a Scoping Study and Workshop. ACIAR Working Paper No. 54.

Barbier j, Nandlal S et Jimmy R. 2005. Monoculture of the freshwater prawn, *Macrobrachium lar*, in Vanuatu and integrated prawn-taro farming in Wallis & Futuna (ACIAR MS0402)

Brunet, K., 2015. Synthèse des résultats du suivi de la qualité des eaux littorales. Laboratoire d'analyses et de recherche appliquée. Service territorial de l'environnement de Wallis et Futuna. Document texte. 5 pages.

Brunet, K., 2018. Synthèse des résultats du suivi de la qualité des eaux littorales du jeudi 18 avril. Laboratoire d'analyses et de recherche appliquée. Service territorial de l'environnement de Wallis et Futuna. Document PDF. 3 pages.

Chauvet C., et Lemouellic S. (2005). Première Etude du peuplement d'Holothuries des zones récifolaginaires de l'île de Wallis. Rapport de Mission juil. 2005. UNC-LERVEM / Préfecture de Wallis & Futuna :37 p

CPS (2010). Orientation pour un développement aquacole à Wallis et Futuna. ISBN : 978-982-00-0436-8

Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, 2019a. Étude sur l'utilisation des produits locaux dans la restauration collective à Wallis et Futuna. 39 pages.

Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, 2019b. Étude sur l'utilisation des produits locaux dans la restauration commerciale à Wallis et Futuna. 40 pages.

Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, 2019c. L'utilisation des produits locaux dans la restauration à Wallis et Futuna. Document PDF. 8 pages.

Egretaud, C. et al., 2007. CRISP – Coral reef initiatives for the Pacific. Composante 1A – projet 1A2. Diagnostic environnemental. Mise en place de PGEM. PGEM de Wallis. Document PDF. 62 pages.

FAD/SEPIA, 2005. Étude de faisabilité pour l'implantation d'une ferme de thons sur le territoire des îles Wallis et Futuna. Avril 2005. Document PDF. 146 pages.

FAO 2015 Management of the aquaponic systems TECA TECHNOLOGIES and PRACTICES for SMALL AGRICULTURAL PRODUCER

George, E. 2007. Diagnostic agro-socio-économique des activités d'élevage, d'agriculture, de pêche et d'artisanat à WALLIS. Montpellier SupAgro, Institut des Régions chaudes. 158p. Mémoire d'ingénieur en agronomie tropicale.

Gossard, J. 2007. Expertise agro-socio-économique de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche de l'Archipel Horn. ISARA Lyon, Montpellier SupAgro, Institut des Régions chaudes. 173p. Mémoire d'ingénieur en agronomie tropicale et en agriculture.

Guillemot, N., Juncker, M., 2020. Synthèse de l'atelier régional PROTEGE « Pêche côtière et aquaculture ». Rapport du projet PROTEGE, Nouméa, 80 pages.

Hai ATN, Speelman S. (2020). Economic-environmental trade-offs in marine aquaculture: The case of lobster farming in Vietnam Aquaculture 2020 Elsevier

IDEE, 2009. L'analyse du potentiel de développement de l'aquaculture à Wallis et Futuna. Rapport final. Étude d'opportunités. Document PDF. 58 pages.

IEOM, 2019. Institut d'émission d'outre-mer. Établissement public national. Wallis-et-Futuna 2019. Rapport annuel. Document PDF. 142 pages.

Jaugeon, B., 2020. Diagnostic initial. Action 6A.1.4 : planification et mise en œuvre d'une gestion participative des ressources côtières. Communauté du Pacifique. SPREP PROE. Direction des services de l'agriculture, de la forêt et de la pêche. Document PDF. 36 pages.

Kronen et al., 2006. Observatoire des pêches récifales. CPS, secrétariat général de la communauté du Pacifique. Programme régional de développement des pêches océaniques et côtières (ProcFish/C/CoFish). Wallis et Futuna. Rapport de pays. Profils et résultats des enquêtes réalisées à Vailala, Halalo, Leava et Vele. Document PDF, 370 pages.

Martha Zarain-Herzberg, Angel I.Campa-Córdova, Ronaldo O.Cavalli (2006) Biological viability of producing white shrimp *Litopenaeus vannamei* in seawater floating cages –Aquaculture

Martha Zarain-Herzberg, Iliana Fraga, Alfredo Hernandez-Llamas (2009) Advances in intensifying the cultivation of the shrimp *Litopenaeus vannamei* in floating cages - aquaculture

Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, 2015. Recommandation nutrition. Groupe d'étude des marchés de restauration collective et nutrition. GEM-RCN. Version 2.0 – juillet 2015.

Direction des affaires juridiques, observatoire économique de l'achat public. Document PDF. 123 pages.

Muhammadar AA, Firdus F, Muchlisin ZA et al. Effect of dietary protein level on growth, food utilization, food conversion and survival rate of giant trevally (*Caranx ignobilis*) [version 1; peer review: awaiting peer review]. *F1000Research* 2021, 10:78`

Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019. Livret d'accueil administration supérieure – Préfecture des îles Wallis et Futuna. 2019. Document PDF. 51 pages.

Radulovich R, (2010) Cage production experiments conducted with shrimp in Costa Rica – Global aquaculture advocate

SEML Tahiti Nui Rava'ai, 2002. Étude des perspectives de développement de la filière pêche à Wallis-et-Futuna. Assemblée Territoriale de Wallis-et-Futuna. 118 pages. Rapport final définitif.

Service territorial de l'environnement, 1995. État de l'environnement dans les territoires français du Pacifique Sud. Wallis et Futuna. Rapport provisoire. Document PDF. 50 pages.

Service territorial de l'environnement, 2017. Synthèse des résultats de suivi de la qualité des eaux littorales. Document texte. 3 pages.

Service territorial de la statistique et des études économiques, 2006. Enquête budget des familles. Wallis et Futuna 2005-2006. Rapport général. Document PDF. 106 pages.

Sourd, A., Mailagi, J.-P., 2015. Service territorial de la statistique et des études économiques. Enquête agricole 2014-2015 des îles Wallis et Futuna. Rapport détaillé. Document PDF. 57 pages.

Smith G., Salmon M., Kenway M., Hall M. Description of the larval morphology of captive reared *Panulirus ornatus* spiny lobsters, benchmarked against wild-caught specimens. *Aquaculture* Volume 295, Issues 1–2, 1 October 2009, Pages 76-88

Towers L (2014) ECUADOR - An experimental shrimp farm in sea cages in Puerto Engabao, being run by the National Fisheries Institute (INP) under the Ministry of Agriculture, Livestock, Aquaculture and Fisheries (MAGAP), has presented its first results.

Worliczek, E., 2013. Université de la Nouvelle-Calédonie. École doctorale du Pacifique PPME. Universität Wien. Institut für Kultur und Sozialanthropologie. Thèse de doctorat d'anthropologie culturelle et sociale intitulée : la vision de l'espace littoral sur l'île de Wallis et l'atoll de Rangiroa dans le contexte du changement climatique. Une analyse anthropologique de la perception des populations locales. Document PDF. 502 pages.

Zarain Herzberg M., Fraga I., Hernandez Llamas A., (2010). Advances in intensifying the cultivation of the shrimp *Litopenaeus vannamei* in floating cages. *Aquaculture*. Volume 300, Issues 1–4, 27 February 2010, Pages 87-92

Table des figures

Figure 1 : Un falefono traditionnel, lieu de rassemblement pour les habitants des villages.....	16
Figure 2 : schéma descriptif de l'organisation institutionnelle de Wallis-et-Futuna (d'après Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019, République française, Légifrance, 2021).....	18
Figure 3 : Organigramme des institutions territoriales de Wallis et Futuna (d'après Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019).....	19
Figure 4 : Schéma des missions de la DSA et du STE (d'après Préfet des îles Wallis et Futuna, 2021).	20
Figure 5 : Produits de la mer, prix et provenance relevés à la SEM en janvier 2021	22
Figure 6 : Budget potentiel pour l'achat de poisson frais des différentes structures de restauration collective de Wallis.....	25
Figure 7 : tableau récapitulatif des potentialités du marché intérieur pour les produits de l'aquaculture.....	25
Figure 8 : <i>Récapitulatif des prix à l'export par voie maritime ou aérienne (2021)</i>	26
Figure 9 (M.Junker) : Photo aérienne illustrant les platiers côtiers intertidaux du lagon occidental de Wallis	27
Figure 10 : schéma récapitulatif des acteurs privilégiés à consulter en cas de question sur une zone de foncier maritime, en fonction du type de projet mené	31
Figure 11 : L'association Vakala et son parc de catamarans (M.Lauffenburger)	32
Figure 12 : La ferme aquacole de Touho en Nouvelle-Calédonie, représente parfaitement bien la pisciculture marine à petite échelle intégrée à son environnement. (Source : A.Gilbert)	37
Figure 13 : Collecte de juvéniles <i>Panulirus versicolor</i> aux îles Salomon. Ce projet du World Fish Center n'a pas mené à des débouchés commerciaux pérennes. (Source : Cathy Hair)	38
Figure 14 : Abondance saisonnière et occasionnelle de juvéniles <i>P. ornatus</i> à Ouano en Nouvelle Calédonie. Ce phénomène a mené à des expérimentations aquacoles dans les années 2007-2010 (Source : Thomas Requillart)	38
Figure 15 : <i>H. scabra</i> est bien représentée à Wallis sur les platiers sablonneux du lagon ouest. (Source : A.Teitelbaum).....	39
Figure 16 : Schéma simplifié d'une ferme piscicole en mer (source : A.Teitelbaum)	40
Figure 17 : Schéma simplifié d'une ferme ostréicole sur filière ou longue ligne. (Source : A.Teitelbaum).....	41
Figure 18 : Sites d'intérêt aquacole à Wallis : réintroduction de bénitiers et grossissement d'holothuries	42
Figure 19 : Sites d'intérêt aquacole à Wallis : élevage d'huitres, installation de cages piscicoles et sites potentiels d'accueil d'une éclosérie multiespèces.....	43
Figure 20 Elevage en enclos des juvéniles d'holothurie à l'île Lepredour en Nouvelle Calédonie. On distingue clairement les zones peu profondes et les taches sombres représentent l'herbier. (source T.Tiburzio)	45
Figure 21 : Aux îles Cook (Aitutaki) travail sur une cage contenant de <i>T. derasa</i> . On note le fond sablonneux et la faible profondeur. (Source A.Teitelbaum)	45
Figure 22 : La petite éclosérie multi espèce du World Fish Center aux îles Salomon. On note la faible surface au sol et l'aspect interchangeable des équipements. Les bassins extérieurs quant à eux bénéficient d'une proximité remarquable avec le lagon	46
Figure 23 : filets hapas dans un ancien bassin de crevette en NC où sont pré grossies les petites holothuries. (Source : T.Tiburzio)	48

Figure 24 : T.gigas aux îles Cook. Ils ont été réintroduits d'Australie dans les années 90. A droite, de jeunes T.maxima élevés à Kiribati pour le marché de l'aquariophilie. (Source A.Teitelbaum).....	52
Figure 25 : Cycle de production des bécotiers d'après Braley	53
Figure 26 : Exploitation artisanale d'huitre de roche en NC. 1200 douzaines sont produites chaque année sur ces filières (Source : M. Lauffenburger)	56
Figure 27 : L.stylirostris dans une cage en Polynésie française, on note la densité des animaux et le fouling présent sur le filet de la cage (Crédit: G. Remoissenet)	61
Figure 28 : Élevage de picots à Touho en NC. On remarque la densité des poissons et l'homogénéité des tailles. (Source A. Teitelbaum)	63
Figure 29 : Modèle de système aquaponique dessiné pour les locaux de la CPS.....	67
Figure 30 : un système aquaponique réalisé à partir de 2 cuves ICB et de fûts bleus de 200l coupés en 2 qui servent de bacs tampons. L'apport d'eau se fait ici par surverse	68
Figure 31 : Système aquaponique réalisé à partir de 4 cuves ICB, le bac tampon est fait avec une demi cuve, l'apport d'eau dans les bacs plantés se fait par surverse	69
Figure 32 : Système aquaponique avec deux cuves ICB et un biofiltre fait à partir d'un fût de 200l ...	69
Figure 33 : Tableau récapitulatif du potentiel de production du système aquaponique en fonction du volume des bacs à poisson (Source : FAO 2015)	70
Figure 34 : une petite unité aquaponique familiale aux îles Fidji (crédit A. Singh).....	72
Figure 35 : Vue du dessus de ETM et une vue latérale	74
Figure 37 : Bien que fascinant techniquement, l'aquaculture offshore est à ce stade inadaptée à Wallis (source Kona Blue).....	77
Figure 38 : Valeurs de référence pour qualifier la qualité des eaux de baignade à Wallis (STE, 2017)	79
Figure 39 : Taux d'E. coli dans les huîtres et conditions de commercialisation en France (Brehoulou, 2015).....	80
Figure 40 Paysage aquacole en Thaïlande (source A.Teitelbaum).....	81
Figure 41 : Apports nutritionnels moyens pour plusieurs sources de protéines animales.....	89
Figure 42 Picots rayés en cours de glaçage en Nouvelle Calédonie, prêt à être transporté et livrés chez le poissonnier en véhicule frigo. (source : A.Teitelbaum).....	90
Figure 43 : Carte du réseau électrique de Wallis (EEWF, 2021)	91
Figure 44 : Tarifs moyens du KVA en FCFP à Wallis, en 2020 (EEWF, 2020)	91
Figure 45 : Tarifs moyens du m ³ d'eau à Wallis, entre 2016 et 2020 (EEWF, 2021)	92
Figure 46 : Carte du réseau d'eau de Wallis (EEWF, 2021)	92
Figure 47 : Carte du réseau routier de Wallis en 2018 (Service des Travaux publics)	93

Annexes

Annexe 1 : Planning de la première mission, du 23 au 27 novembre 2019	104
Annexe 2 : Questionnaire d'enquête rapide suite aux présentations sur l'aquaculture lors de l'atelier des vendredis de la pêche durable, le 27 novembre 2020	106
Annexe 3 : Organigramme des services publics de Wallis-et-Futuna	109
Annexe 4 : Organisation de la chefferie du royaume d'Uvea (d'après Préfet, administrateur supérieur, chef du Territoire des îles Wallis et Futuna, 2019)	110
Annexe 5 : Détail des données d'importation de produits de la mer, en kg par an, moyenne sur trois ans (2018-2020).....	111
Annexe 6 : Extrait de la réglementation fidjienne sur la gestion des pêches, juin 2019, pages 69 à 72	112
Annexe 7 : Prérequis à l'importation pour différentes espèces à fort potentiel aquacole	116
Annexe 8 : Eaux de baignades à Wallis, entre octobre 2014 et octobre 2020 (STE)	129
Annexe 9 : Lexique français/wallisien du vocabulaire utile en aquaculture	131

Etude de faisabilité du développement d'une filière d'aquaculture durable à Wallis et Futuna.

Evaluation des impacts socio-économiques, sanitaires et environnementaux.

Antoine Teitelbaum, Manon Lauffenburger et Jamie Whitford.

23 novembre au 27 novembre 2020

CALENDRIER PREVISIONNEL

Objectifs :

- **Présenter l'objet de la mission et des échanges**
- Récolter les données nécessaires à la réalisation de l'étude de faisabilité
 - Données techniques
 - Données économiques
 - Perception sociale de l'aquaculture
 - Risques sanitaires
 - Risques environnementaux
 - Visite des sites potentiels

Lundi 23 novembre	
8h-9h	Présentation du projet au Lavelua, roi d'Uvea, en compagnie de François FAO, coordinateur territorial du programme PROTEGE.
9h30-12h	Réunion de coordination avec l'équipe DSA/PROTEGE
14h-15h	Réunion de présentation de la mission aux représentants de la chefferie coutumière <ul style="list-style-type: none"> ● L'Ului Monua, ministre coutumier de l'agriculture et de la pêche du Lavelua ; ● Le Heu, chef du village de Vaitupu, HIHIFO
15h30-16h	Réunion avec le Service territorial de l'environnement pour discuter des risques environnementaux potentiels
Mardi 24 novembre	
8h-17h	Visites de sites : <ul style="list-style-type: none"> ● Kanahe ● Côte sud-ouest

	<ul style="list-style-type: none"> • Warf de Halalo et Malaetoli
Mercredi 25 novembre	
9h-12h	<p>Rencontres avec les porteurs de projet identifiés et visites de sites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samino FOLOKA, holothuries (9h-10h) • BIVAP, biosécurité (10h-11h) • Haofaki te ulufenua (11h-12h)
Jeudi 26 novembre	
8h-12h	Visites de terrain à pied – platier et récif frangeant (profiter de la marée basse)
14h-17h	Visites des sites d'eau douce (lacs, tarodières)
Vendredi 27 novembre - Hahake	
8h-8h30	Séance d'ouverture - Accueil des participants - Salutations et lancement de la séance.
8h30 – 10h	<p>Présentation du film</p> <p>Présentation de la mise à jour du rapport IDEE</p>
10h-10h30	Pause-café
10h30 – 12h	<p>Présentation générale sur les produits aquacoles et les opportunités pré-senties pour Wallis.</p> <p>Présentation d'exemples concrets de projets aquacoles sur d'autres territoires insulaires.</p>
12h-13h	Pause déjeuner
18h-20h	Projection rétrospective concours de pêche et remise des prix (Concours de pêche et concours photo)

Annexe 2 : Questionnaire d'enquête rapide suite aux présentations sur l'aquaculture lors de l'atelier des vendredis de la pêche durable, le 27 novembre 2020

Questionnaire aquaculture

Après cette matinée et les informations qui vous ont été présentées, voyez-vous l'aquaculture comme une opportunité ou un risque ?

***Ite lakaga aeni kua osi te fono gaue o uhiga mo te u loto'a ika pe'e figota, kotea tau manatu ? e kohe fakatu'utu'u e feala ke fua lelei ? pe'e fakatu'ania ki Uvéa nei ?**

Opportunité (E lelei)	
Risque (E fakatu'ania)	

Expliquez brièvement votre choix (**Fakamahino tau tali**):

Pour vous, quelles espèces seraient les plus intéressantes à élever à Wallis ?

***Kote la te'u ika pe'e figota , i tau manatu e tonu ke fai ki ai te'u fakatu'utu'u aeni ote'u loto'a ?**

Holothurie (funafuna)	
Bénitier(<i>ga'ega'e</i>)	
Picot(laukofe)	
Milk-fish (<i>ava</i>)	
Crevettes (<i>ula</i>)	
Huitres (<i>hopu, fai'ahu</i>)	
Autres :	

Pour vous, quels doivent être les principaux objectifs d'une activité aquacole à Wallis ?

***I tau manatu, kotea ae e aoga tafito kiai te'u loto'a ika pe'e figota, i totatou ki'i motu ko Uvéa ?**

Rentabilité économique (tuputupu ote ma'uli faka ekonomika)	
Création d'emplois (avahi oni'u tu'ulaga gau kite kaiga fuli)	
Amélioration du milieu marin (filtration de l'eau, ...) (tuputupu ote ma'uli lelei ote u koga tai i alo nei)	
Reconstitution des stocks sauvages de certaines espèces (bénitiers, holothuries, palourdes, ...) (Fakafua ke lahi te ma'u ote u funafuna, gaegae, hopu....)	
Educatif (Ako)	
Alimentation (Fa'ahiga mea kai kehekehe)	
Alternative à la pêche (Kohe tahi fa'ahiga ma'u ote mau i te gelu)	
Régularité des apports en poisson sur le marché (Faigafua te lahi ote'u ika ke fakatau)	
Autre :	

Seriez-vous favorable à l'introduction des animaux en provenance d'un autre pays pour le lancement d'activités aquacoles ?

***E ke tali ke aumai mai tu'a fenua he'u tahi fa'ahiga ika pe'e figota kite kamata ote'u loto'a i Uvéa nei ?**

OUI	
NON	

Selon vous, est-ce que certaines zones du lagon pourraient être réservées ou concédées pour un usage aquacole ?

***I tau sio e iai he'u koga tai e feala ke fakagafua mai pe'e fakafimalie ai ke fakatu'u iai he'u loto'a ika ?**

OUI	
NON	

A quel prix au kg seriez-vous prêt à acheter du poisson d'élevage produit localement ?

***Kotea la he fua ote totogi e feala ke fakatu'u kite fakatau ote'u ika pe'e figota ne'e mau mai te'u loto'a ?**

Qu'avez-vous pensé des présentations de la matinée (entourez la note que vous voulez attribuer) ? **(Ne'e ke lelei'ia te'u fono gaue pea mote u fakamahino ?)**

Moyen **(Siasia pe)**

Bien **(Lelei)**

Très bien **(Foi lelei osi)**

Remarques (Au manatu):

Qu'avez-vous pensé de l'organisation de la matinée (entourez la note que vous voulez attribuer) ? **(Ne'e fea'fea'i te fakatu'utu'u ote aho katoa ?)**

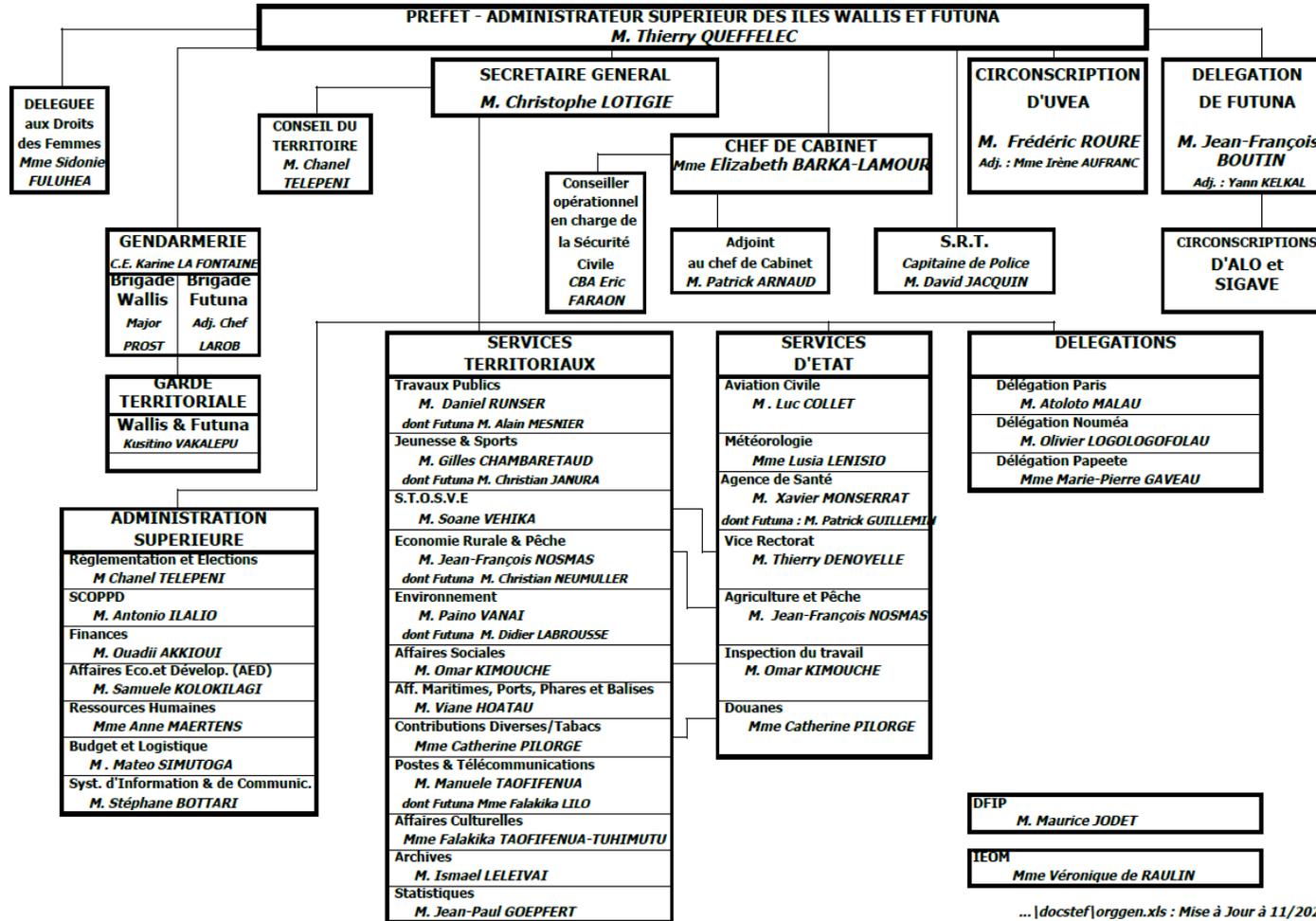
Moyen **(Siasia pe)**

Bien **(Lelei)**

Très bien **(Foi lelei osi)**

Remarques (tahi u manatu) :

ORGANIGRAMME DES SERVICES DE L'ETAT ET DU TERRITOIRE DES ILES WALLIS ET FUTUNA





Annexe 5 : Détail des données d'importation de produits de la mer, en kg par an, moyenne sur trois ans (2018-2020)

Poids exprimés en kg	Frais ou réfrigérés	Congelés	Filets frais ou réfrigérés	Filets congelés	Fumé, séché, saumure, salés, farines, pellets	Filets de poissons salés, séchés, en saumure mais non fumés	Autre	
Thons blancs, germons	236,7	60,7						297,3
Sardines, sardinelles, sprats ou esprots	316,7	113,7						430,3
Marquereaux	0,7							0,7
Autres poissons	48,0	112,0	2 188,3	582,7	1,7			2 932,7
Salmonidés		10,0	50,0	307,0	441,0			808,0
Harengs		2,7			48,0			50,7
Tilapia, silure, anguilles, poissons tête de serpent			56,7	485,0				541,7
Foies, œufs et laitances de poissons					39,0			39,0
Morues					101,3			101,3
Crabes		4 078,0						4 078,0
Crevettes	266,7	14 697,0						14 963,7
Huîtres							138,0	138,0
Coquilles saint Jacques ou peignes							53,3	53,3
Moules							1 810,0	1 810,0
Seiche et sépiole, calamars et encomets							0,7	0,7
Escargots autres que de mer							13,7	13,7
Mollusques	3,0							3,0
(Thons, listaos ou bonites à ventre rayé)				1 458,3				1 458,3
Autres						33,3	548,0	581,3
	871,7	19 074,0	2 295,0	2 833,0	631,0	33,3	2 563,7	28 301,7

**EXTRAORDINARY
GOVERNMENT OF FIJI GAZETTE SUPPLEMENT**

No. 18

WEDNESDAY, 12th JUNE

2019

[LEGAL NOTICE NO. 32]

OFFSHORE FISHERIES MANAGEMENT REGULATIONS 2014

**Offshore Fisheries Management (Amendment of
Schedule 2A) Notice**

In exercise of the powers conferred on me by regulation 57 of the Offshore Fisheries Management Regulations 2014, I hereby amend Schedule 2A to the Offshore Fisheries Management Regulations 2014 by inserting the following paragraphs, with effect from 1 June 2019—

“1. The following species of sea cucumber shall be subject to such seasonal bans as determined by the Director of Fisheries—

Species of Sea Cucumber		
Common Name	Scientific Name	iTaukei Name
Amber fish	<i>Thelenota anax</i>	Basi
Black teat fish	<i>Holothuria whitmaci</i>	Loaloa
Blackspotted sea cucumber	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	Senikau
Brown sandfish	<i>Bohadschia vitiensis</i>	Vula
Brownspeckled sandfish	<i>Bohadschia similis</i>	Mudra
Curry fish	<i>Stichopus hermanni</i>	Laulevu
Deep water redfish	<i>Actinopyga echinites</i>	Tarasea
Elephant trunkfish	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	Tinani Dairo
Golden sandfish	<i>Holothuria scabra var. versicolor</i>	Dairo Kula
Greenfish	<i>Stichopus chloronotus</i>	Barasi

Species of Sea Cucumber		
Common Name	Scientific Name	iTaukei Name
Hairy blackfish	<i>Actinopyga miliaris</i>	Dri Loa
Leopardfish	<i>Bohadschia argus</i>	Vula ni Cakau
Lollyfish	<i>Holothuria atra</i>	Loliloli
Pinkfish	<i>Holothuria edulis</i>	Loli Piqi
Prickly redfish	<i>Thelenota ananas</i>	Sucudrau
Sandfish	<i>Holothuria scabra</i>	Dairo
Selenka's sea cucumber	<i>Stichopus horrens</i>	Katapila
Snakefish	<i>Holothuria coluber</i>	Yarabale
Stonefish	<i>Actinopyga lecanora</i>	Dri Tabua/Dri Vatu
Surf redfish	<i>Actinopyga mauritiana</i>	Tarasea
White teatfish	<i>Holothuria fuscogilva</i>	Sucuwalu

2. The following species of grouper and coral trout shall be subject to a seasonal ban from 1 June to 30 September each year—

Species of Groupers and Coral Trout		
Common Name	Scientific Name	iTaukei Name
Camouflage grouper	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	Kasala, Kawakawa, Kerakera
Whitespotted grouper	<i>Epinephelus coeruleopunctatus</i>	Kawakawanitiri
Speckled grouper	<i>Epinephelus magniscuttis</i>	Kulinimasi, Kasalaninubu
Brown marbled grouper	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cevanibua, Delabulewa
Squaretail grouper	<i>Plectropomus arcolatus</i>	Donu, Batisai

Species of Groupers and Coral Trout		
Common Name	Scientific Name	iTaukei Name
Malabar grouper	<i>Epinephelus malabaricus</i>	Soisoi, Votosiga
Honeycomb grouper	<i>Epinephelus merra</i>	Senikawakawa
Blacksaddle coral grouper	<i>Plectropomus laevis</i>	Donuloa, Lava
Blue rock cod	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Revua, Rogoceva
Comet grouper	<i>Epinephelus morrhua</i>	Kulinidovu, Votoqaninubu
Eightbar grouper	<i>Epinephelus octofasciatus</i>	Kawakawaninubu, Balobi
Leopard coral grouper, Red salmon cod	<i>Plectropomus leopardus</i>	Donu, Drodroua
Bluespotted hind, Bluespotted grouper	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	Kawakawa, Kialo Seavula
Highfin grouper	<i>Epinephelus maculatus</i>	Kasala - Votose
Yellowedged lyretail	<i>Variola louti</i>	Varavaranitoga
Peacock hind	<i>Cephalopholis argus</i>	Tikilo, Kialo, Kawakawaloa
Coral hind	<i>Cephalopholis miniate</i>	Kialo ni Cakau, Kasala Selagi
Giant grouper	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	Kavu
Spotted coral grouper	<i>Plectropomus maculatus</i>	Donu, Donumatanisiga
Darkfin hind	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Kawakawadamu
Brownspeckled grouper	<i>Epinephelus chlorostigma</i>	Cevanibua, Cevaninubu
White-streaked grouper	<i>Epinephelus ongus</i>	Sinusinu, Kawakawasevula

Species of Groupers and Coral Trout		
Common Name	Scientific Name	iTaukei Name
Redmouth grouper	<i>Aethaloperca rogaa</i>	Kawakawaloa, Kasalaninubu, Kasalatuiloa
Tomato hind	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Kialo Sedamu
Masked grouper	<i>Gracila albomarginata</i>	Varavara, Varavaranitoga, Varavaranicakaulala
Green orange spotted grouper	<i>Epinephelus coioides</i>	Soisoi, Kasala Seilagi
Blue-finned rock cod, Freckled hind	<i>Cephalopholis microprion</i>	Kawakawa, Revua, Kawakawairilagi
Greasy grouper	<i>Epinephelus tauvina</i>	Kawakawa, Kawakawa Vuilase
Humpback grouper	<i>Cromileptes altivelis</i>	Kawakawa Iriloa, Kawakawa Dakurodu, Kialo Takuse

Made this 11th day of June 2019.

S. KOROILAVESAU
Minister for Fisheries

PREREQUIS A L'IMPORTATION POUR DIFFERENTES ESPECES A FORT POTENTIEL AQUACOLE

L'HOLOTHURIE DES SABLES : HOLOTHURIA SCABRA (PROVENANCE NC)

Statut zoo sanitaire du pays exportateur et du stock

La Nouvelle-Calédonie, territoire français, dispose de services vétérinaires solides et très engagés pour les animaux aquatiques d'élevage, y compris le sandfish comme l'un des produits aquatiques d'élevage nationaux.

Des programmes de surveillance épidémiologique très stricts sont élaborés et mis en œuvre pour tous les animaux aquatiques par les Services vétérinaires gouvernementaux, toujours en étroite collaboration avec le Laboratoire vétérinaire national et le secteur privé.

Dans le cas du sandfish, la ferme d'élevage et d'engraissement suit des protocoles stricts de production et de biosécurité, qui ont été préalablement autorisés par l'agence vétérinaire gouvernementale. Les installations, protocoles et opérations effectués au sein de la ferme sont soigneusement définis selon les normes nationales de production et de biosécurité.

Cette espèce de culture ne présente aucun agent pathogène dans la liste de l'OIE et les agents pathogènes hautement infectieux n'y ont pas été décrits.

L'état de santé des animaux de la ferme en Nouvelle-Calédonie est extrêmement élevé, avec des taux de mortalité extrêmement bas dus à des problèmes de santé.

C'est l'une des raisons pour lesquelles il a été décidé d'importer des juvéniles de Nouvelle-Calédonie, compte tenu de leur niveau sanitaire élevé et des bonnes pratiques d'hygiène et de biosécurité pratiquées dans la ferme de production.

L'autre raison est la proximité du pays, ainsi que les bonnes conditions de l'exploitation pour pouvoir développer une stricte quarantaine pré-frontière dans le pays d'origine.

Statut zoo sanitaire du pays importateur (Wallis et Futuna)

L'état sanitaire de l'espèce dans le pays de destination, Wallis, est relativement inconnu car personne n'a été cultivé et on en sait peu sur l'état de santé des spécimens de cette espèce à l'état sauvage. Il est supposé dans l'analyse des importations que le statut sanitaire de cette espèce à Wallis doit être élevé car les services vétérinaires et de biosécurité du pays n'ont jamais signalé de mortalité élevée de l'espèce dans le milieu naturel.

Conditions d'importation

Exigences avant-frontière :

- ❖ L'envoi de stock de sandfish à introduire à Wallis et Futuna doit avoir un statut de "haute santé" et une certification sanitaire claire fournie par l'autorité compétente en charge de la gestion de la biosécurité et de la santé des animaux aquatiques, conformément aux directives fournies par le "contrôle externe de la maladie et de la santé des concombres de mer produits en éclosure" :
 - La coloration de la peau et des papilles est « normale » et saine.

- Pas de taches blanches, de malformation ou de rétraction anormale de la bouche ou de l'anus.
- Les tentacules oraux, s'ils sont visibles, sont gris jaunâtre.
- La surface ventrale doit être généralement plus blanchâtre ou de couleur crème.
- Aucune infection fongique ou bactérienne, impliquant des taches blanches ou des plaques pelucheuses sur le corps.
- Les éventuelles maladies bactériennes et fongiques seront évitées en cultivant les tissus externes et les organes internes suivant les méthodologies traditionnelles avant le transport.
- Aucune infestation parasitaire. Le contrôle des parasites par des méthodes traditionnelles sera effectué avant le transport.
- Aucune lésion associée à l'augmentation du mucus sur la peau.
- Corps sans lésions ouvertes ni cicatrices avec épiderme non scellé.
- Aucune infestation de macros associés.
- ❖ L'établissement d'origine démontrera un dossier avéré d'accomplissement des principales maladies et agents pathogènes, y compris les signes cliniques, le diagnostic différentiel, le diagnostic final, les mortalités et les morbidités survenues dans les échantillons à cultiver.
- ❖ L'établissement d'origine aura la preuve du respect de protocoles de biosécurité stricts et d'un plan de gestion sanitaire global.
- ❖ L'installation doit fournir aux autorités nationales compétentes de Wallis des garanties suffisantes quant à l'état de santé et à l'historique de son stock.
- ❖ Le traitement suivant sera effectué sur les échantillons ou le stock sélectionnés dans l'établissement d'origine avant le transport - traitement antiparasitaire pour le contrôle des copépodes : Dipterex (Triclorphon) à 1 ppm (1 mg / litre / heure) pendant la semaine précédant le transport.
- ❖ Une visite d'inspection sur place de l'installation de production par un expert reconnu au nom du Gouvernement de Wallis pourrait être effectuée pour s'assurer que les protocoles, les procédures de diagnostic, la sécurité, etc. sont adéquats pour valider les garanties de l'état de santé.
- ❖ L'installation de production du pays exportateur satisfera également aux exigences préalables à la frontière suivantes :
 - Le lot du stock destiné à l'exportation doit être séparé 2 semaines avant le transport des autres stocks élevés dans l'installation d'origine.
 - Des registres détaillés devraient être tenus sur l'état de santé, le bien-être, le comportement des animaux (mouvements, appétit, taux de croissance), ainsi que les taux de mortalité de chaque lot de sandfish à transporter.
 - Ces registres doivent être mis à la disposition de l'Autorité compétente de Nouvelle-Calédonie chargée de la certification sanitaire (DAVAR et SIVAP).

Exigences après-frontière :

- Les documents d'importation et d'exportation seront évalués à l'aéroport à l'arrivée des spécimens importés par les autorités nationales compétentes de Wallis, afin de valider que la paperasse est conforme à la réglementation nationale.
- Les animaux seront contrôlés à l'aéroport pour évaluer leur état de santé général, leur espèce et leur nombre.
- Les animaux seront transportés vers l'installation de quarantaine à Wallis après approbation des autorités de biosécurité de l'aéroport.
- Les animaux seront placés en quarantaine pendant deux semaines avec une observation quotidienne étroite et la tenue de registres.
- Les animaux s'acclimateront à l'arrivée pendant une période de deux heures et ne seront pas nourris pendant 3-4 heures après l'arrivée.
- L'établissement de destination mettra en œuvre des mesures de quarantaine normalisées et adaptées de manière à minimiser le risque d'exposition aux agents pathogènes, comme décrit ci-dessous.
- Le stock sera réceptionné à l'écloserie publique d'holothuries, gérée par la Division des pêches, et située à Wallis. La certification sanitaire et la documentation connexe fournies par l'Autorité compétente de Nouvelle-Calédonie seront analysées et revues, soit à l'aéroport, soit sur le site de l'écloserie.
- L'état de santé des spécimens sera surveillé à la réception ainsi que quotidiennement pendant la période de quarantaine de deux semaines, en suivant la liste de contrôle décrite ci-dessus.
- Les spécimens importés seront comptés et mesurés à l'arrivée et dans l'installation de transport, puis acclimatés à la température et à la qualité de l'eau avant d'être libérés dans les réservoirs de stockage (les réservoirs de stockage seront nettoyés et désinfectés avec du chlorure avant la réception du stock).
- L'entrée d'eau doit être traitée et filtrée avec un filtre à sable + filtres à cartouche + UV / ozone
- La sortie d'eau passera par un filtre de 5 micromètres (puisque les copépodes sont la principale contrainte concernant les maladies à transmettre et à se propager dans le milieu récepteur, et ils pourraient être facilement éliminés par un filtrage de routine de l'eau de mer avec des filtres nominaux de 5 micromètres). Sinon, et si possible, les effluents d'eau peuvent être filtrés par filtre à sable + filtres à cartouche + UV / ozone.
- Le traitement suivant sera effectué pendant la première semaine après la réception du stock - traitement antiparasitaire pour le contrôle des copépodes : Dipterex (Triclorphon) à 1ppm (1mg / litre / heure) pendant la semaine précédant le transport.
- Le stock sera maintenu pendant deux mois dans les écloseries ; après deux mois, l'état de santé des échantillons sera vérifié. Si l'état de santé est adéquat, ils seront rejetés dans les bassins de géniteurs.
- Les techniciens doivent rapporter tout cas de mortalité grave ou d'épidémie de maladie.

- Les techniciens suivront le système de surveillance sanitaire précédemment défini au point 3 dans l'installation de réception ; un dossier historique de l'état de santé et de mortalité sera établi.
- Aucun animal ne sera retiré de l'établissement d'accueil sans l'autorisation préalable du ministère ou des autorités compétentes.
- Tous les animaux seront détruits et éliminés selon une méthode sanitaire approuvée et l'installation sera entièrement désinfectée avant le repeuplement en cas de mortalité grave ou d'épidémie de maladie.

LE PICOT : *SIGANUS SPP.* (PROVENANCE NC)

Gestion de la santé chez le picot

Plusieurs maladies infectieuses ont été signalées dans des spécimens du genre *Siganus*, élevés dans des installations aquacoles :

- Maladies bactériennes à Gram négatif courantes causées par des agents pathogènes opportunistes ou secondaires tels que des espèces de bactéries du genre *Vibrio spp.*, *Aeromonas spp.*, *Pseudomonas spp.*, et *Tenacibaculum spp.*
- Parasites externes affectant la peau, les branchies et les nageoires : protozoaires, trématodes monogénée et trématodes digénée.
- Parasites internes affectant les organes internes et les muscles : protozoaires, cestodes et trématodes.

Un signe clinique important lié à des niveaux élevés de stress, à une gestion inadéquate et à la présence de maladies est l'opacité des yeux et une inflammation importante des nageoires et des branchies.

L'espace limité et la densité de peuplement élevée dans les systèmes d'élevage intensifs peuvent entraîner des infections ou des infestations des poissons d'élevage par des parasites. Des mesures de contrôle doivent être prises pour éviter la mortalité des poissons.

Conditions d'importation

Exigences pour le pays d'origine :

- Conserver le lot d'animaux qui vont être transférés dans un bassin séparé ou des bassins séparés avec une observation clinique quotidienne pendant 1 à 2 semaines ; cette période variera en fonction de la taille finale des animaux à transférer à Wallis et Futuna.
- Il serait bon de transférer des animaux d'environ 5 à 15 cm, selon la disponibilité.
- Vérifier quotidiennement le lot d'animaux pour s'assurer qu'ils sont en bonne santé : nage normale, alimentation normale, absence de comportement anormal, absence de mortalité anormale, absence de lésions cutanées ou des autres signes externes cliniques de maladie, etc.
- Maintenir un registre quotidien de la santé, du bien-être et du comportement des poissons. Ces registres devraient être mis à la disposition des autorités nationales compétentes du pays d'origine (Nouvelle-Calédonie) et du pays de destination (Wallis et Futuna).
- Les autorités nationales compétentes du pays d'origine inspecteront les animaux à exporter chaque semaine, ainsi que de 1 à 2 jours avant l'expédition, pour s'assurer qu'ils sont en bon état de santé, que tous les documents sont conformes, et que les matériaux d'emballage et les stratégies sont alignés sur la législation nationale.
- Traiter les animaux 1 à 2 jours avant le transport avec un désinfectant externe, tel que de l'iode (10-20 ppm), du formol (100 ppm) ou un bain d'eau douce pendant 2-5 minutes dans un bassin externe.
- À titre indicatif, ces traitements peuvent être effectués dans un petit bassin pendant 2 à 5 minutes. Ils sont très utiles pour éliminer et / ou diminuer les parasites et bactéries externes.
- Ne pas nourrir les animaux à exporter entre 24-36 heures avant le transport.

- Après 1 à 2 semaines de quarantaine avant-frontière dans le pays d'origine (Nouvelle-Calédonie), les animaux sont prêts à être transportés.
- Les animaux doivent être accompagnés d'un certificat sanitaire délivré par les autorités compétentes du pays d'origine (Nouvelle-Calédonie - DAVAR / SIVAP).
- Le certificat sanitaire doit préciser l'espèce (nom scientifique et commun), la taille, le nombre de spécimens exportés (en nombre ou en kg) et l'état de santé général des animaux.
- Un permis d'importation doit être fourni au préalable par les autorités compétentes de Wallis (ministère de la Pêche), et une copie du permis d'exportation doit être numérisée et envoyée au couvoir marin de Nouvelle-Calédonie (CCDTAM).
- Une copie du permis d'importation des Wallis et Futuna sera jointe au certificat sanitaire de Nouvelle-Calédonie dans l'exportation.

Emballage et transport :

- Placer les animaux dans des sacs plastiques avec 1/3 d'eau et 2/3 d'oxygène.
- S'assurer que l'eau utilisée pour les sacs en plastique a été filtrée (eau filtrée à un micron + UV/ozone, si possible).
- Les densités de stockage dans les sacs plastiques dépendront de la taille des animaux à transférer et de la taille des sacs plastiques (à déterminer).
- Le période de transport, en total, doit être inférieure à 48 heures.
- Les sacs en plastique doivent être gérés par des professionnels et doivent être conservés dans des environnements frais.

Dans le pays de destination :

- Les animaux arriveront à l'aéroport de Wallis à l'intérieur des sacs en plastique.
- La douane de Wallis vérifiera la documentation et sa conformité aux réglementations nationales et percevra les taxes à payer.
- Les agents de biosécurité et / ou de quarantaine de l'aéroport de Wallis vérifieront que le permis d'importation et les certificats sanitaires sont valides et conformes aux réglementations nationales.
- Les animaux doivent ensuite être transférés vers le site de quarantaine/destination, pour être placés dans des « bassins de quarantaine ».
- L'eau à utiliser pour les bassins de quarantaine doit être filtrée (filtre à sable + filtres à cartouche + UV / ozone).
- L'eau effluente (sortie d'eau) des bassins de quarantaine doit être soit filtrée (filtre à sable + filtres à cartouche + UV / ozone) soit stérilisée au chlore (200ppm), afin d'éliminer tous les éventuels pathogènes exotiques provenant du pays d'origine. L'eau chlorée peut être neutralisée avec du thiosulfate.
- Garder les animaux en quarantaine pendant 2 semaines, si possible, avant d'être transférés dans l'installation définitive ou dans les cages marines de grossissement.

- La durée de la quarantaine dépendra de la taille des animaux à l'arrivée et de l'état de santé général du stock importé.
- Cela signifie que si les animaux mangent bien et se comportent normalement, la période de quarantaine après l'entrée pourrait être inférieure à 2 semaines ; les autorités nationales compétentes pourront donner des conseils sur la période de quarantaine idéale au cas où aucun animal malade n'est observé.
- Assurez-vous qu'il y a un échange d'eau adéquat et une alimentation suffisante.
- Ne pas surcharger la biomasse pendant la quarantaine ; maintenir des densités de production adéquates. Les densités idéales de stockage varient en fonction de la taille du stock importé et de la qualité de l'eau et des modèles d'échange.
- Prendre des relevés quotidiens des spécimens en quarantaine : comportement, alimentation, nage, mortalité, lésions cutanées, etc.
- En cas de présence de signes cliniques externes ou internes anormaux (par exemple, exophtalmie, opacité des yeux, hyperpigmentation, lésions cutanées, hémorragies, taches, ulcères, lésions en nageoires, etc.), comportement anormal (par exemple, léthargie, anorexie, anomalie dans la natation, etc.), le vétérinaire ou le professionnel de la santé des poissons relevant des autorités nationales compétentes doit être contacté immédiatement.
- En cas de taux de mortalité journalière anormaux, tels que 1% de mortalité en un jour, 0,5% de mortalité pendant deux jours consécutifs ou 0,25% de mortalité sur une période de 4 à 5 jours, le vétérinaire en charge auprès des autorités nationales compétentes doit être contacté.
- Le vétérinaire responsable évaluera la situation, prélèvera des échantillons et les enverra au laboratoire pour une analyse plus approfondie, si nécessaire.
- Un traitement peut être nécessaire.
- Éliminez adéquatement chaque jour toute mortalité.
- Les animaux peuvent être transférés dans les bassins de nurserie et / ou les cages flottantes après la période de quarantaine sur la base de l'approbation obligatoire pour le transfert des autorités nationales compétentes.

Test de maladies :

Étant donné que cette espèce n'est affectée par aucun agent pathogène de la liste de l'OIE et qu'aucun agent pathogène majeur n'a été signalé chez le picot par les pays d'élevage, il n'est pas nécessaire d'effectuer des tests de laboratoire pour cette introduction spécifique avant l'importation.

LA CREVETTE BLEUE : *LITOPANAEUS STYLIROSTRIS* (PROVENANCE NC)

Conditions d'importation

Exigences pré-frontière :

- L'envoi de spécimens de crevette bleue provenant de Nouvelle-Calédonie à introduire à Wallis et Futuna doit avoir un statut sanitaire élevé et avoir un certificat de santé animale ou une certification sanitaire claire délivrée par l'autorité compétente en charge de la gestion de la biosécurité et de la santé des animaux aquatiques du pays d'origine (Nouvelle-Calédonie), et signé par un vétérinaire autorisé.
- Le certificat zoo sanitaire doit être conforme aux principes du Code sanitaire international pour les animaux aquatiques 2005 de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), partie 6, section 6.1, annexe 6.1.1, Certificat sanitaire international pour les animaux aquatiques pour les poissons et gamètes vivants.
- Une liste de contrôle sanitaire détaillée du lot / stock destiné à l'exportation doit être effectuée avant le transport depuis l'installation d'origine.
- L'installation d'origine dans le pays d'origine (Nouvelle-Calédonie) démontrera une expérience avérée des principales maladies et agents pathogènes, y compris les signes cliniques, le diagnostic différentiel, le diagnostic final, les mortalités et les morbidités, si les échantillons à introduire à Wallis et Futuna au cours de la quarantaine pré-frontière.
- L'établissement d'origine présentera les résultats du dépistage signés par un médecin vétérinaire pour les maladies énumérées à l'annexe 1 (maladies de déclaration obligatoire pour l'OIE) du présent document.
- L'établissement d'origine aura la preuve du respect de protocoles de biosécurité stricts et d'un plan de gestion sanitaire global.
- L'établissement d'origine doit fournir à Wallis et Futuna des garanties suffisantes quant à l'état sanitaire et à l'historique de son stock.
- Si possible, et si cela est jugé approprié, une visite d'inspection sur place de l'installation de production par un expert reconnu au nom du gouvernement de Wallis et Futuna pourrait être effectuée pour s'assurer que les protocoles de quarantaine pré-frontière sont adéquats pour valider les garanties de l'état de santé.
- Le lot / stock destiné à l'exportation doit être séparé le plus tôt possible des autres stocks élevés dans l'installation d'origine et doit être conservé dans des réservoirs séparés du reste des stocks.
- Des registres détaillés doivent être tenus sur l'état de santé et les taux de mortalité du lot d'organismes à transporter. Ces registres doivent être mis à la disposition de l'autorité vétérinaire compétente du pays d'origine responsable de la certification sanitaire.

Transport :

- L'envoi doit être exporté directement à Wallis et Futuna dans des conteneurs d'emballage neufs, propres et scellés conformes aux normes IATA qui empêchent toute fuite ou entrée de contamination.
- Les conteneurs doivent être transportés conformément aux recommandations énoncées au chapitre

5.4 du Code sanitaire pour les animaux aquatiques de l'OIE de 2019.

- Tout transbordement qui a lieu entre des navires de fret doit être effectué de manière à ne garantir aucun risque de contamination de l'envoi. Aucun échange d'eau ou de nourriture ne doit avoir lieu pendant le transport.
- Les lots ne doivent contenir aucun aliment non déclaré, matériel animal ou tout autre organisme aquatique autre que les espèces destinées à être introduites pour l'aquaculture.
- Les envois seront inspectés à l'arrivée à l'aéroport par les autorités compétentes de Wallis et Futuna.
- En cas d'arrivée de l'envoi à Wallis et Futuna sans la documentation correcte ou ne répondant pas de toute autre manière à ces exigences, l'envoi peut, à la discrétion des agents de quarantaine de Wallis et Futuna, être maintenu en quarantaine pendant : (1) tests et examens supplémentaires ; (2) renvoyé dans le pays d'origine ; ou (3) détruit aux frais du propriétaire.
- À l'arrivée à Wallis et Futuna, le lot doit entrer en quarantaine dans une installation d'aquaculture agréée par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna qui dispose de systèmes et de procédures de surveillance adéquats.
- Si d'autres espèces de poissons ou d'aquaculture sont déjà présentes sur la propriété, l'envoi doit être isolé dans une zone / étang / réservoir pré-approuvé par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna qui ne partage pas l'eau ou les systèmes d'alimentation avec le reste de l'établissement.

Exigences post-frontière :

- La zone / installation de quarantaine de réception à Wallis et Futuna doit mettre en œuvre des mesures et des opérations de quarantaine normalisées de manière à minimiser le risque d'exposition et de propagation d'agents pathogènes.
- Le stock sera reçu dans la zone / installation de quarantaine qui devra être préalablement approuvée par l'Autorité de Biosécurité de Wallis et Futuna.
- La zone / installation de quarantaine doit être exclue de toute activité quotidienne liée à d'autres espèces d'élevage.
- Les eaux d'entrée et de sortie doivent être séparées, traitées et filtrées (filtre à sable + filtre à cartouche + UV / ozone).
- Le certificat zoo sanitaire ou la certification sanitaire et la documentation connexe fournis par l'autorité compétente du pays d'origine seront analysés et examinés, soit à l'aéroport, soit dans la zone / installation de quarantaine par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna.
- L'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna devrait vérifier l'espèce, la taille, la quantité et l'état de santé général des spécimens reçus soit à l'aéroport, soit à la réception dans la zone / installation de quarantaine.
- Les spécimens seront surveillés quotidiennement par les agents de quarantaine et / ou des pêches pendant une période de quarantaine de 21 jours.
- Les spécimens doivent être acclimatés à la température de l'eau et à la qualité de l'eau avant d'être libérés dans les réservoirs de stockage de la zone / installation de quarantaine.
- Les réservoirs de stockage de la zone / installation de quarantaine doivent être nettoyés et désinfectés avec de l'hypochlorite à 200 ppm (ou une autre solution désinfectante), avant la

réception du stock et après la libération du stock.

- L'eau d'admission sera filtrée au sable puis passée par une série de filtres à cartouche de 25, 10 et 5 micromètres.
- La sortie d'eau sera filtrée par un filtre à cartouche de 1 micromètre et désinfectée avant d'être rejetée dans l'environnement (en utilisant un traitement à l'hypochlorite - 200ppm ou une filtration UV).
- Des entrées et sorties d'eau indépendantes seront disponibles pour chaque bassin de la zone de quarantaine, pour faciliter les traitements de filtration et de désinfection.
- Le stock doit être maintenu pendant au moins 1 mois dans la zone / installation de quarantaine ; après cette période, l'état de santé général des échantillons sera vérifié avant de les alimenter pour une culture ultérieure.
- Les exploitants de la zone de quarantaine / de l'installation suivront un système général de surveillance de la santé, tenant un registre quotidien de l'état de santé, des mortalités / morbidités et de toute épidémie.
- Aucun animal ne sera retiré de la zone / installation de quarantaine sans l'autorisation préalable de l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna.
- En cas de mortalité grave ou d'épidémie de maladie, tous les animaux seront détruits et éliminés (incinérés) selon une méthode sanitaire approuvée et l'installation entièrement désinfectée (avec de l'hypochlorite 200ppm) avant de stocker de nouveaux spécimens.

LE TILAPIA DU NIL : *OREOCHROMIS NILOTICUS* (PROVENANCE FIDJI)

Conditions d'importation

Exigences pré-frontière :

- L'envoi de spécimens de tilapia du Nil provenant de Fidji à introduire à Wallis et Futuna doit avoir un statut sanitaire élevé et avoir un certificat de santé animale ou une certification sanitaire claire délivrée par l'autorité compétente en charge de la gestion de la biosécurité et de la santé des animaux aquatiques du pays d'origine (Fidji), et signé par un vétérinaire autorisé.
- Le certificat zoo sanitaire doit être conforme aux principes du Code sanitaire international pour les animaux aquatiques 2005 de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), partie 6, section 6.1, annexe 6.1.1, Certificat sanitaire international pour les animaux aquatiques pour les poissons et gamètes vivants.
- Une liste de contrôle sanitaire détaillée du lot / stock destiné à l'exportation doit être effectuée avant le transport depuis l'installation d'origine.
- L'installation d'origine dans le pays d'origine (Fidji) démontrera une expérience avérée des principales maladies et agents pathogènes, y compris les signes cliniques, le diagnostic différentiel, le diagnostic final, les mortalités et les morbidités, si les échantillons à introduire à Wallis et Futuna au cours de la quarantaine pré-frontière.
- L'établissement d'origine présentera les résultats du dépistage signés par un médecin vétérinaire pour les maladies énumérées à l'annexe 1 du présent document, avec un accent particulier sur le dépistage du tilapia-lake virus (TiLV)
- L'établissement d'origine aura la preuve du respect de protocoles de biosécurité stricts et d'un plan de gestion sanitaire global.
- L'établissement d'origine doit fournir à Wallis et Futuna des garanties suffisantes quant à l'état sanitaire et à l'historique de son stock.
- Un traitement de désinfection externe au formol ou au chlore sera mis en place dans l'installation d'origine jusqu'au stock à introduire, préalablement au transport.
- Si possible, et si cela est jugé approprié, une visite d'inspection sur place de l'installation de production par un expert reconnu au nom du gouvernement de Wallis et Futuna pourrait être effectuée pour s'assurer que les protocoles de quarantaine pré-frontière sont adéquats pour valider les garanties de l'état de santé.
- Le lot / stock destiné à l'exportation doit être séparé le plus tôt possible des autres stocks élevés dans l'installation d'origine et doit être conservé dans des réservoirs séparés du reste des stocks.
- Des registres détaillés doivent être tenus sur l'état de santé et les taux de mortalité du lot d'organismes à transporter. Ces registres doivent être mis à la disposition de l'autorité vétérinaire compétente du pays d'origine responsable de la certification sanitaire.

Transport :

- L'envoi doit être exporté directement à Wallis et Futuna dans des conteneurs d'emballage neufs, propres et scellés conformes aux normes IATA qui empêchent toute fuite ou entrée de contamination.

- Les conteneurs doivent être transportés conformément aux recommandations énoncées au chapitre 5.4 du Code sanitaire pour les animaux aquatiques de l'OIE de 2019.
- Tout transbordement qui a lieu entre des navires de fret doit être effectué de manière à ne garantir aucun risque de contamination de l'envoi. Aucun échange d'eau ou de nourriture ne doit avoir lieu pendant le transport.
- Les lots ne doivent contenir aucun aliment non déclaré, matériel animal ou tout autre organisme aquatique autre que les espèces destinées à être introduites pour l'aquaculture.
- Les envois seront inspectés à l'arrivée à l'aéroport par les autorités compétentes de Wallis et Futuna.
- En cas d'arrivée de l'envoi à Wallis et Futuna sans la documentation correcte ou ne répondant pas de toute autre manière à ces exigences, l'envoi peut, à la discrétion des agents de quarantaine de Wallis et Futuna, être maintenu en quarantaine pendant : (1) tests et examens supplémentaires ; (2) renvoyé dans le pays d'origine ; ou (3) détruit aux frais du propriétaire.
- À l'arrivée à Wallis et Futuna, le lot doit entrer en quarantaine dans une installation d'aquaculture agréée par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna qui dispose de systèmes et de procédures de surveillance adéquats.
- Si d'autres espèces de poissons ou d'aquaculture sont déjà présentes sur la propriété, l'envoi doit être isolé dans une zone / étang / réservoir préapprouvé par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna qui ne partage pas l'eau ou les systèmes d'alimentation avec le reste de l'établissement.

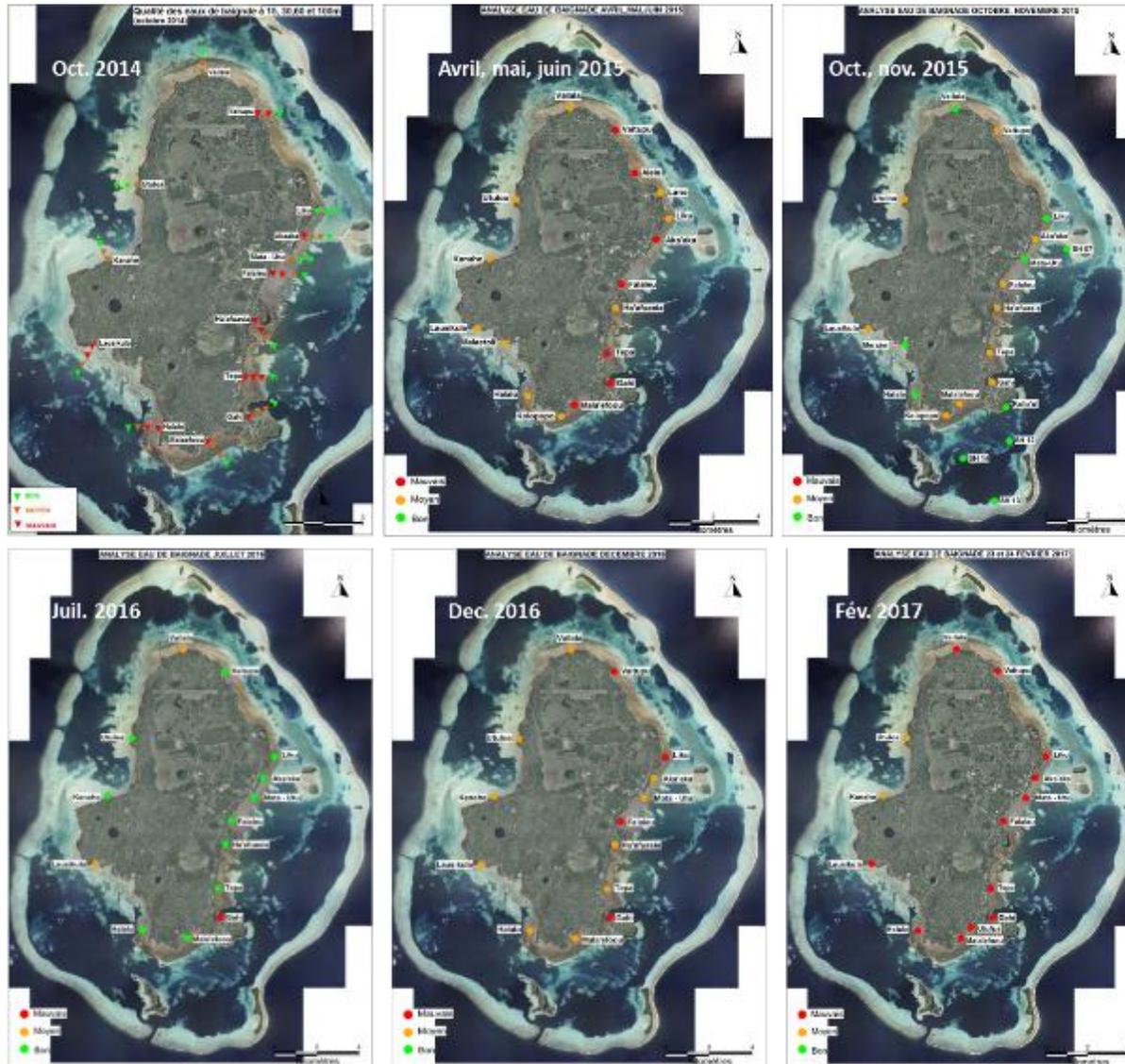
Exigences après-frontière :

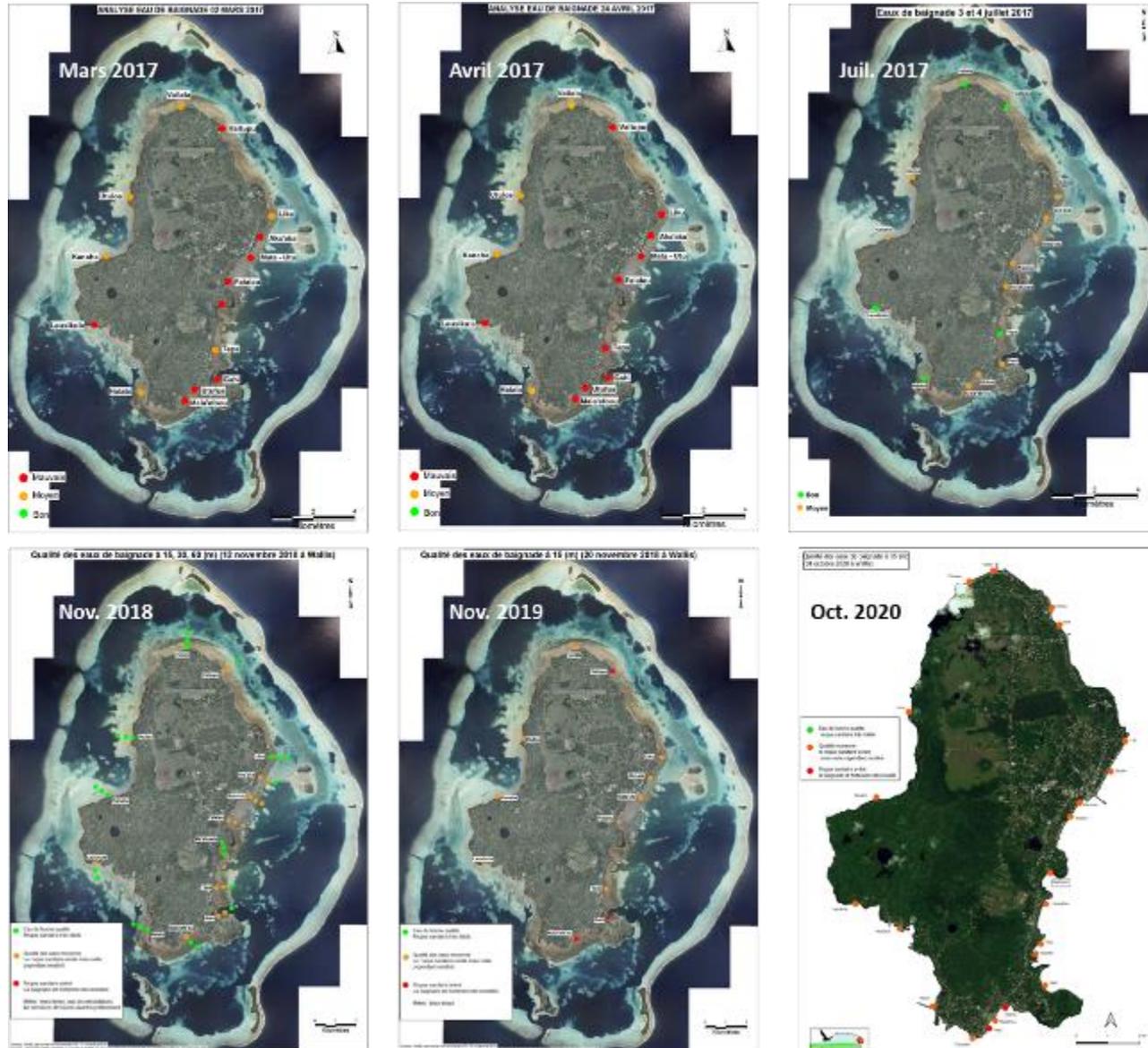
- La zone / installation de quarantaine de réception à Wallis et Futuna doit mettre en œuvre des mesures et des opérations de quarantaine normalisées de manière à minimiser le risque d'exposition et de propagation d'agents pathogènes.
- Le stock sera reçu dans la zone / installation de quarantaine qui devra être préalablement approuvée par l'Autorité de Biosécurité de Wallis et Futuna.
- La zone / installation de quarantaine doit être exclue de toute activité quotidienne liée à d'autres espèces d'élevage.
- Les eaux d'entrée et de sortie doivent être séparées, traitées et filtrées (filtre à sable + filtre à cartouche + UV / ozone).
- Le certificat zoo sanitaire ou la certification sanitaire et la documentation connexe fournis par l'autorité compétente du pays d'origine seront analysés et examinés, soit à l'aéroport, soit dans la zone / installation de quarantaine par l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna.
- L'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna devrait vérifier l'espèce, la taille, la quantité et l'état de santé général des spécimens reçus soit à l'aéroport, soit à la réception dans la zone / installation de quarantaine.
- Les spécimens seront surveillés quotidiennement par les agents de quarantaine et / ou des pêches pendant une période de quarantaine de 21 jours.
- Les spécimens doivent être acclimatés à la température de l'eau et à la qualité de l'eau avant d'être libérés dans les réservoirs de stockage de la zone / installation de quarantaine.
- Les réservoirs de stockage de la zone / installation de quarantaine doivent être nettoyés et

désinfectés avec de l'hypochlorite à 200 ppm (ou une autre solution désinfectante), avant la réception du stock et après la libération du stock.

- L'eau d'admission sera filtrée au sable puis passée par une série de filtres à cartouche de 25, 10 et 5 micromètres.
- La sortie d'eau sera filtrée par un filtre à cartouche de 1 micromètre et désinfectée avant d'être rejetée dans l'environnement (en utilisant un traitement à l'hypochlorite - 200ppm ou une filtration UV).
- Des entrées et sorties d'eau indépendantes seront disponibles pour chaque bassin de la zone de quarantaine, pour faciliter les traitements de filtration et de désinfection.
- Le stock doit être maintenu pendant au moins 21 jours dans la zone / installation de quarantaine ; après cette période, l'état de santé général des échantillons sera vérifié avant de les alimenter pour une culture ultérieure.
- Les exploitants de la zone de quarantaine / de l'installation suivront un système général de surveillance de la santé, tenant un registre quotidien de l'état de santé, des mortalités / morbidités et de toute épidémie.
- Aucun animal ne sera retiré de la zone / installation de quarantaine sans l'autorisation préalable de l'Autorité de biosécurité de Wallis et Futuna.
- En cas de mortalité grave ou d'épidémie de maladie, tous les animaux seront détruits et éliminés (incinérés) selon une méthode sanitaire approuvée et l'installation entièrement désinfectée (avec de l'hypochlorite 200ppm) avant de stocker de nouveaux spécimens.

Annexe 8 : Eaux de baignades à Wallis, entre octobre 2014 et octobre 2020 (STE)





Annexe 9 : Lexique français/wallisien du vocabulaire utile en aquaculture

Alevin	jeune poisson	ika kei veliveli
Aquaponie	le fait d'élever des plantes comestibles grâce aux nutriments produits par un élevage de poissons dans un système basé à terre à travers lequel on crée une circulation d'eau.	kohe ki'i gaue'aga pe'e oloto e fakama'uli aki te'u fua ohe loto'a ika ne'e fakatu'u ite kele kae mole ite tai ne'e fai kiai ia he fa'ahiga faka'alu'alu ote vai kite kii oloto.
Bassin	unité de production souvent en terre, utilisée pour l'élevage des crevettes, des holothuries ou autres poissons, ils peuvent être de taille variable.	kote'u bassin e fakatu'u ite kele pea e fai ai he fagai 'ika , feia kite u funafuna pea mote u ula
Bio-remédiation	Le fait d'utiliser des animaux marins pour pallier aux pollutions générées par une activité humaine	e kita faka'oagai te'u fa'ahiga maui kehekehe ite tai mo'o faka'isi'si pe'e pulihi ote'u gaue kovi ote tagata kite loto tai.
Cage	une cage est une unité de production flottante en trois dimensions dédiée le plus souvent à l'élevage de poissons.	kote foi keesi aeni e fakama'anu pe ia ite tai, e koga tolu tona fau'fau pea e faka'oagai tafito kite u loto'a ika
Collectage	le fait de collecter du naissain dans le milieu naturel grâce à des matériaux suspendus sur des filières	kote tanaki ote'u kii ika ne'e hoki fanau'i ake
Ecloserie	site de production des juvéniles	kote fa'ahi aia ote loto'a ika ae e fakatupuhako ai te'u ika pe'e kote'u figota
Élevage larvaire	phase d'élevage délicate qui mène les œufs fécondés à des juvéniles, des post laves ou du naissain. Pendant cette phase les larves consomment généralement des proies vivantes et peuvent subir des transformations physiologiques importantes appelées stades larvaires. L'élevage larvaire dure de 10 à 30 jours selon les espèces.	kote temi aia e ui ai e lalahi ake te'u ki'i ika, lolotoga te temi aia e muli'i ia te fa'ahiga tuputupu ote'u ika pea mo fagai foki nato, e feala ke lau kia aho e 10 pe'e 30 fakalogo pe kite fa'ahiga ika e tonu ke muli'i
Enclos	Unité de production dans laquelle on peut élever des animaux qui se déplacent sur le substrat	kote he fakatu'utu'u gaue e fagai ai ia he'u ika e f
Filière	se dit d'un réseau de cordage utilisé pour l'élevage suspendu et en pleine mer des animaux marins	kote filière e kohe u ma'ea malohi e fakaoagai ite tai pe'e fakatautau pe ia ite fuga tai mo'o taupau he'u loto'a ika

Géniteurs	désigne les parents, qui seront utilisés pour la production d'œufs et donc de larves	kote'u ika ae kua tonu ke natou fanaunau
Grossissement	Le fait de mener à sa taille commerciale une production aquacole	kote fagai te'u manu ke feala hona fakatau
Juvenile	caractérise le premier stade post larvaire des animaux marins, les juvéniles ressemble exactement aux adultes mais en plus petit.	ko te'u ki'i ika liliki
Larve	La larve est le premier stade de vie après l'éclosion, en aquaculture le stade larvaire perdure jusqu'à la métamorphose en juvénile.	kote'u ika ae ne'e hoki tupu ake
Maturation	se dit d'un groupe de géniteur dont les gonades sont en développement et qui se préparent pour la ponte	kote'u ika ae kua lalahi osi kua feala ke natou fakatupuhako
Naissain	désigne une jeune huitre ou un jeune bénitier (bivalves)	kote kii foi hopu pe'e gaegae kei veliveli
Nurserie	la phase d'élevage située entre la phase larvaire et celle de grossissement	kote fa'ahi ae e taupau ai te ikaae e veliveli o kaku ki tana au kihe fua kua feala ai ke fakatau
Outils de production	désigne une installation aquacole destinée à l'élevage d'animaux marins	te'u me'a gaue e aoga
Post larve	désigne un juvénile de crustacé ou de poisson après la phase larvaire	kote'u ika ae kua aipe tanatou kii lahilahi ake
Production artisanale	Désigne une production de taille modeste, souvent une activité complémentaire pouvant être réalisés avec des matériaux à moindre couts	kote loto'a ika e fakatu'utu'u kite fakatau fakafenua e mole fa'a kinakina pe'e totogi kovi tona fa'ahiga fakahoko pe'e fakatu'u
Production industrielle	Désigne une production commerciale avec un outil de production performant, du personnel qualifiés et des investissement/revenus en conséquence.	e fakatu'utu'u te loto'a ika ki he fakatau lahi ite fa'ahi faka ekonomika pea e feala ke totogi kovi ia te'u mea gaue ae e aoga anai kiai, feia mote hahai e tonu ke natou popoto ite faka'alu'alu ote gaue, pea e toe aoga kiai he vaega pa'aga e ma'uhiga ki tona muli'i

Raceway	unité de production installée à terre souvent en fibre de verre ou en bois baché ou fibré, de taille rectangulaire et allongé ou l'on peut réaliser différentes phases de croissance en fonction de l'espèce cultivée.	
Ranching	l'élevage d'animaux marins dans le milieu naturel (forme s'aquaculture extensive)	fagai ote'u ika, funafuna, pe'e figota ite tai
Ration	quantité quotidienne d'aliment distribué à un élevage aquacole	fua ote mea kai e aoga kite taipau ote'u loto'a ika
Réensemencement	le fait de replacer des juvéniles dans le milieu naturel afin de contribuer aux stocks sauvages	kote fa'ahi aeni kote réensemencement e kote toe liufaki kitu'a atu ote u loto'a ika ia te'u kii ika pe'e figota ne'e fakatupu ite'u loto'a
Table d'élevage	structure déposée au fond de la mer sur laquelle on élève le plus souvent des bivalves	kote u foi laupapa e tuku kite lalo tai mo'o taipau ai he'u funafuna
Unité de production	désigne le volume dans lequel on élève les animaux (cage bassin etc)	fua ote'u fa'ahiga loto'a ika kehekehe
Zooteknique	l'ensemble des sciences et techniques mises en œuvre pour l'élevage des animaux	kote'u fakakaukau fka sienesia fuli pea mo gaue e tonu ke muli'i pea mo fakahoko kite'u loto'a ika aeni