



Pacific
Community
Communauté
du Pacifique

RESCCUE

L4.2

PERSPECTIVES TECHNICO-ECONOMIQUES

« ACCOMPAGNEMENT DES PRATIQUES AGRICOLES DURABLES » -

DOMAINE DE 'OPUNOHU, MOOREA, POLYNESIE FRANÇAISE.



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

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

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

Version	Rédacteur Principal/Contributeur (s)	Date d'envoi
Version 1	Thomas Binet, Ambre Diazabakana (Vertigo Lab)	30/05/2017
Version 2	Thomas Binet, Ambre Diazabakana (Vertigo Lab)	01/09/2017
Version 3	Thomas Binet, Ambre Diazabakana (Vertigo Lab)	07/11/2017

Photographie de couverture : Champ d'ananas dans le domaine de 'Opunohu (T. BINET, 2016)

Rappel des objectifs et composantes du projet RESCCUE

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

RESCCUE est financé principalement par l'Agence française de développement (AFD) et le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM), pour une durée de cinq ans (01/01/2014 - 31/12/2018). Le montant global du projet est estimé à 13 millions d'Euros. La CPS bénéficie d'un financement total de 6,5 millions d'euros : une subvention de l'AFD octroyée en deux tranches (2013 et 2016 à hauteur de 2 et 2,5 millions d'Euros respectivement), et une subvention du FFEM de 2 millions d'Euros. Le projet RESCCUE fait en complément l'objet de cofinancements. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par la Communauté du Pacifique (CPS), assisté par les gouvernements et administrations des pays et territoires concernés. La Polynésie française assure donc le rôle d'assistant à maîtrise d'ouvrage aux côtés de la Communauté du Pacifique (CPS).

RESCCUE est structuré en cinq composantes :

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

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

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

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

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

Table des matières

Table des matières	5
Liste des tableaux.....	6
Listes des figures	6
1. Introduction.....	7
2. Le plan de développement agricole expérimental de ‘Opunohu	8
3. Vers l’adoption de pratiques agricoles durables par les producteurs d’ananas du domaine de ‘Opunohu	11
3.1. Agriculture biologique pour la culture d’ananas sur ‘Opunohu	11
3.2. Adoption de pratiques antiérosives	12
Plantation de vétiver en bordure des parcelles	12
Mise en place de cultures en agroforesterie.....	13
4. Conclusion	14
Annexes: Fiches technico-économiques	16
Annexe 1 : Fiche technico économique des pratiques d’agriculture biologique pour la culture d’ananas	16
Annexe 2 : Fiches technico économique pour la plantation de vétiver en bord des parcelles	28
Annexe 3 : Fiches technico économique pour le développement de cultures en agroforesterie	33

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Mise en œuvre des pratiques antiérosives sur le domaine de 'Opunohu</i>	<i>9</i>
--	----------

Listes des figures

<i>Figure 1 : Site pilote pour la mise en œuvre des pratiques antiérosives sur 'Opunohu (source : Google Earth).....</i>	<i>8</i>
--	----------

<i>Figure 2 : Plan d'aménagement agricole expérimental du site pilote(6,6 hectares) du domaine de 'Opunohu.....</i>	<i>9</i>
--	----------

1. Introduction

Pour appuyer le gouvernement de Polynésie Française dans la lutte contre l'érosion terrigène qui menace la qualité paysagère et environnementale de ses territoires, le projet RESCCUE (Restauration des Services Ecosystémiques et Adaptation au Changement Climatique) prévoit le développement d'arguments économiques pour inciter les agriculteurs à adopter de nouvelles pratiques agricoles. La production de fiches technico-économiques, demandée par le SDR, doit accompagner l'adoption de pratiques agricoles durables sur 'Opunohu

En partenariat avec le projet INTEGRE, ces pratiques sont testées dans le cadre d'un plan de développement expérimental sur un site pilote de la baie de 'Opunohu située au nord de l'île de Moorea, au cœur de l'archipel de la Société de Polynésie Française. Sur le domaine de 'Opunohu, la culture d'ananas constitue l'une des principales activités économiques. Pour cette culture, souvent réalisée sur des terrains en pente plus sensibles à l'érosion, l'adoption de pratiques agricoles durables est essentielle pour assurer la préservation des écosystèmes menacés notamment par l'érosion terrigène. Dans le cadre d'un premier diagnostic agricole (*livrable L3.1.*), les impacts environnementaux des pratiques agricoles actuelles du domaine de 'Opunohu avaient ainsi été mises en évidence. A la suite de ce travail, les bénéfices agronomiques attendus à moyen terme de plusieurs pratiques antiérosives avaient été étudiés et trois programmes de mesures antiérosives correspondant à des degrés d'investissement croissants avaient été construits.

Plusieurs fiches technico-économiques, présentées en annexe de ce rapport, ont depuis été élaborées pour **apporter des arguments économiques en faveur de l'adoption de certaines de ces pratiques agricoles durables** en présentant une estimation des coûts de production et des marges économiques, les années suivant l'adoption de ces pratiques. Ces arguments doivent également **convaincre les décideurs, et en particulier le Service du Développement Rural (SDR)¹, de la nécessité d'appuyer les agriculteurs dans la mise en œuvre de ces pratiques agricoles durables**. Dans un second temps, ces fiches devront servir de référentiel technique pour appuyer l'ensemble des agriculteurs du domaine dans la mise en œuvre opérationnelle des pratiques identifiées.

A la lecture des fiches technico-économiques produites, le présent rapport engage une discussion sur les leviers d'actions et les freins potentiels à l'évolution des pratiques agricole actuelles vers les pratiques testées dans le cadre du plan d'aménagement expérimental. En révélant d'abord les coûts de mise en œuvre des pratiques durables puis les leviers d'incitation à leur adoption, ce rapport constitue ainsi une étape préliminaire au travail de définition des mécanismes de financement qui pourraient être déployés sur 'Opunohu pour accompagner le changement de pratiques agricoles. Aussi, certaines des discussions engagées dans le présent document seront développées dans le cadre du livrable *L4.5 relatif à la faisabilité des mécanismes de financement*, prévu pour le troisième trimestre 2017.

Les fiches technico-économiques présentées en annexe constituent le cœur de l'argumentaire économique en faveur de l'adoption de pratiques agricoles durables. Le lecteur devra ainsi s'y référer en premier lieu pour prendre connaissance des éléments sur lesquels s'appuient les discussions présentées dans la suite.

¹ La DIREN, la mairie de Moorea Maiao, le service du tourisme sont autant d'autres acteurs impliqués dans les projets de développement locaux qui seront à convaincre pour s'assurer de la mise en œuvre d'une démarche intégrée sur le domaine de 'Opunohu.

2. Le plan de développement agricole expérimental de 'Opunohu

Sur la base des résultats du diagnostic réalisé dans le cadre du livrable RESCCUE « *L3.1 Propositions d'actions pour l'accompagnement des pratiques agricoles durables* », un site pilote a été identifié sur 'Opunohu en Janvier 2017 par le SDR pour tester la faisabilité technique de certaines pratiques agricoles et notamment antiérosives (Figure 1 1). Ce site, en plus de présenter des sols très pentus et donc un risque plus important d'érosion, concentrait plusieurs projets de renouvellement des plantations (alors très âgées). Ce renouvellement prochain des plantations devait faciliter le repositionnement des aménagements pour les producteurs et aura ainsi justifié son identification comme site pilote.

Le site pilote couvre une superficie d'environ 6,6 hectares. Il représente ainsi près de 10% des cultures d'ananas du domaine de 'Opunohu (Binet et al., 2017)². Sur le site pilote, 5 agriculteurs sont concernés par l'adoption de pratiques agricoles antiérosives. Tous pratiquent une agriculture conventionnelle (telle que présentée dans le *livrable L3.1.*) et sont amenés à suivre des pratiques augmentant le risque d'érosion du sol.

Un second site, de 3,5 hectares, a été identifié par le SDR, en avril 2017, pour engager les réflexions sur l'élargissement des pratiques testées sur le site pilote à l'ensemble du domaine. Sur ce second site, pour lequel le SDR doit rester vigilant en raison d'un risque d'érosion plus fort, les mesures de gestion anti-érosive ne sont pas prioritaires et ne seront mises en œuvre que plus tardivement.



Figure 1 1: Site pilote pour la mise en œuvre des pratiques antiérosives sur 'Opunohu (source : Google Earth)

Le diagnostic RESCCUE (*livrable L3.1.*) identifiait une vaste panoplie de pratiques antiérosives adaptées au contexte agricole du domaine de 'Opunohu. Sur la base de ce travail préliminaire, le SDR a sélectionné deux des pratiques pouvant être le plus rapidement et simplement adoptées par les agriculteurs et dont la mise en œuvre serait possible quel que soit le niveau d'investissement envisagés. Ces pratiques seront testées dans le cadre d'un plan de développement expérimental :

- La mise en place de cultures en agroforesterie ;
- La plantation de vétiver en bordure des parcelles.

² Dans le cadre du livrable RESCCUE « *L3.1 Propositions d'actions pour l'accompagnement des pratiques agricoles durables* », la superficie des cultures d'ananas était estimée à 65 ha sur le domaine de 'Opunohu (dont 5 ha potentiels).

Depuis février 2017, plusieurs réunions avec les producteurs du site pilote ont en effet été organisées par le SDR afin de leur faire prendre connaissance du plan d'aménagement et organiser sa mise en œuvre sur le terrain : en mars 2017, une centaine d'arbres fruitiers furent récupérés par le SDR et une trentaine distribuée aux producteurs du site pilote qui devront se charger de leur plantation.

En décembre 2016 puis avril 2017, deux missions de terrain ont ainsi été organisées pour procéder à l'identification des zones fortement soumises au risque d'érosion sur le site pilote et préciser le contenu technique du plan de développement expérimental. La carte ci-dessous a ensuite été produite par le SDR, localisant les périmètres de mise en œuvre des pratiques antiérosives sélectionnées. En avril 2017, aucun des arbres fruitiers distribués aux producteurs du site pilote n'avait été planté en bordure des parcelles.

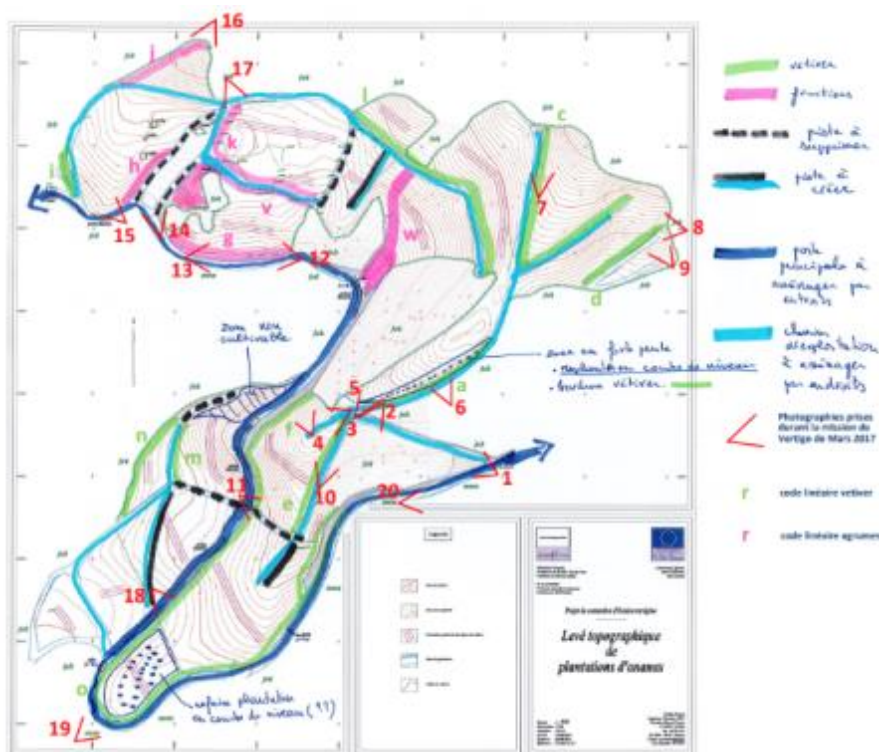


Figure 2 : Plan d'aménagement agricole expérimental du site pilote(6,6 hectares) du domaine de 'Opunohu

Ainsi, sur le **site pilote**, 1 172 mètres linéaires de vétiver et 38 mètres linéaires d'arbres fruitiers devront être plantés par les producteurs concernés en bordures de leurs parcelles les plus en pentes pour limiter le risque d'érosion terrigène (Tableau 1). Dans le cadre du plan d'expérimentation, les plants de vétivers seront achetés et distribués par le SDR. Au mois d'Avril 2017, une trentaine d'arbres fruitiers achetés par le SDR ont été distribués aux producteurs concernés par le plan d'expérimentation.

Sur le **site de vigilance**, 699 mètres linéaires de vétiver devront être plantés par les producteurs concernés pour limiter le risque d'érosion terrigène (Tableau 1).

Tableau 1 : Mise en œuvre des pratiques antiérosives sur le domaine de 'Opunohu

	Mètres linéaires de vétiver mesurés (m)	Mètres linéaires d'arbres fruitiers mesurés (m)
Site pilote	1 172	38
Site de vigilance	699	0

Deux fiches technico-économiques ont ensuite été produites (Annexe 2 et Annexe 3) pour chacune des deux pratiques antiérosives sélectionnées pour appuyer leur mise en œuvre sur le site pilote et favoriser leur adoption par les producteurs d'ananas de 'Opunohu.

En parallèle des travaux de mise en œuvre des pratiques antiérosives, le lycée agricole de 'Opunohu et l'usine de jus de fruits Rotui expérimentent la mise en œuvre de pratiques AB labellisables sur plusieurs parcelles test du lycée agricole (500 m²) et sur les terrains de l'usine (9000 plants d'ananas et une partie de canne et fruitiers ont été plantés sur 1 800 m² de l'usine avec des vétiver en bordure et des essais d'amendement avec de la silice) (com. pers. Lionel Maillard, INTEGRE, 24/06/2017 ; com. pers. Mahé Charles, AFB, 27/07/2017). L'agriculture biologique suppose d'exclure l'usage de produits chimiques de synthèse, des OGM et l'emploi d'intrants, qui représentent une source de pression supplémentaire pour le milieu naturel. Ce soutien au développement de l'agriculture biologique sur le domaine pouvant compléter la promotion de mesures antiérosives et démontrer plus largement la viabilité économique de filières agricoles respectueuses de l'environnement, il est également prévu le développement d'arguments économiques en faveur de l'adoption de pratiques d'agriculture biologique pour la culture d'ananas sur 'Opunohu. Une fiche technico-économique pour l'ananas bio est ainsi proposée en Annexe 1.

3. Vers l'adoption de pratiques agricoles durables par les producteurs d'ananas du domaine de 'Opunohu

3.1. Agriculture biologique pour la culture d'ananas sur 'Opunohu

La fiche technico-économique de production d'ananas en agriculture biologique, présentée en Annexe 1, offre une estimation des coûts de production et des marges économiques associés à la mise en œuvre de pratiques d'agriculture biologique.

Pour un prix de vente équivalent au prix minimum actuel des ananas produits en conventionnel achetés par l'usine de jus de fruits Rotui, soit 50 XPF/kg en haute saison (novembre-décembre) (contre 72 XPF/kg en basse saison), la marge de production d'ananas bio à l'hectare est négative : sur 3 ans, la marge d'une parcelle en ananas bio serait, à ce prix, de -2,9M XPF/ha. A niveau constant de rémunération des producteurs, la production d'ananas bio ne serait donc pas rentable.

En maintenant un approvisionnement exclusif à l'usine de jus de fruits Rotui (100%), le prix d'achat de l'ananas bio devrait être porté au minimum à 80 XPF/kg (toute l'année) pour offrir une marge nulle à l'hectare soit une hausse de 60% par rapport au prix de l'ananas produit en conventionnel. En comparaison, l'analyse des prix à l'importation de l'ananas, enregistrés par France Agrimer en juin 2017³, révèle un prix de l'ananas bio supérieur de +87,50% par rapport au prix de l'ananas issus de l'agriculture conventionnelle (hors transport en avion).

Les produits issus de l'agriculture biologique attirent de plus en plus de consommateurs. Certains professionnels de la restauration (hôtels, restaurants) pourraient ainsi être prêts à acheter plus cher un ananas bio pour proposer cette offre à leurs clients⁴. Certains professionnels achètent ainsi déjà leurs ananas frais entre 100 XPF/kg et 150 XPF/kg (com. Pers. Cédric Guigo, Intercontinental Moorea Resort & Spa, 20/08/2017 et Valerie Coutereel, Les Tipaniers, 12/08/2017). Pour baisser le prix d'achat des ananas bio par l'usine, une solution pourrait ainsi être de formaliser la vente directe aux hôtels, restaurants (voire aux consommateurs) pour une partie de la production et fixer un prix d'achat direct plus élevé. Par exemple, pour baisser à 78 XPF/kg le prix d'achat minimum de l'ananas bio par l'usine (au lieu de 80 XPF/ha), 2% de la production devra être vendu en direct au prix de 210 XPF/kg.

A ce stade, il est cependant important de mentionner que la mise en œuvre de certaines pratiques d'agricultures biologiques suppose de disposer de matériels agricoles spécifiques (dériveuse plastique, outils de travail du sol (p. ex. cultivateur), installation pépinière) dont certaines peuvent représenter des investissements importants pour les agriculteurs augmentant par conséquent les coûts de production à l'hectare. En l'absence d'information sur les machines effectivement disponibles pour les agriculteurs de 'Opunohu et en supposant que l'achat des machines agricoles ne pourrait être porté à titre individuel, ces investissements n'ont pas été comptabilisés dans le calcul des coûts et marges de production présentés dans la fiche technico-économique. Ces investissements représenteraient près de 0,95 M XPF/ha/an auxquels il faudrait ajouter l'achat d'un cultivateur (0,6M XPF), d'un décompacteur (0,5M XPF), d'un vibroculteur (0,1M XPF) et d'un broyeur récupérateur (1,4M XPF) amortis sur 7 à 10 ans. Pour appuyer les agriculteurs dans l'adoption de pratiques d'agriculture biologique et assurer l'accès de ces derniers aux machines et installations nécessaires à ces pratiques, il sera ainsi essentiel d'investir dans l'acquisition de ces ressources, via la coopérative des producteurs agricoles de Moorea (COPAM) par exemple. Les investissements de la coopérative pour l'acquisition

³ Prix de l'ananas frais au 02/06/2017 : <https://www.rnm.franceagrimer.fr/prix?ANANAS#>

⁴ De premières informations sur le consentement à payer pour des ananas bio des hôtels et restaurants seront fournies dans le cadre du livrable L4.6. « Etude de faisabilité des mécanismes de financement sélectionnés et feuille de route ».

de ces machines pourraient être appuyés par des aides du SDR ou dans le cadre de partenariat avec l'usine qui souhaite développer une gamme de vin d'ananas bio. Dans le cadre du 11^e FED (fond européen de développement) qui débutera fin 2017, certaines de ces actions d'appui à l'adoption de pratiques AB pourraient notamment être financées.

3.2. Adoption de pratiques antiérosives

Les fiches technico-économiques d'adoption de pratiques antiérosives pour la production d'ananas, présentées en Annexe 2 et Annexe 3, offrent une estimation des coûts associés à la mise en œuvre de pratiques antiérosives sur le site pilote.

Plantation de vétiver en bordure des parcelles

Le coût unitaire de plantation de vétiver est estimé à 135 XPF/mètre. Le coût unitaire d'entretien des vétivers est estimé à 12 XPF/mètre/an.

Dans le cadre du plan d'aménagement expérimental de 'Opunohu, 1 172 mètres linéaire et 699 mètres linéaires de vétiver ont été identifiés comme nécessaires à la lutte contre l'érosion des sols sur le site pilote et le site de vigilance respectivement. Rapportée au coût unitaire de plantation estimé ci-dessus, la plantation de deux rangées de vétiver sur les zones à risque représenterait un investissement de 316 440 XPF la première année pour le site pilote et de 188 730 XPF la première année pour le site de vigilance. Les coûts d'entretien s'élèveraient quant à eux à 28 128 XPF par an pour le site pilote et 16 776 XPF par an pour le site de vigilance.

Les vétivers seront plantés en bordure de parcelles. Pour cette raison, la mise en place de lignes de vétivers ne devrait pas représenter une perte de surfaces exploitables pour les producteurs et nous n'avons donc pas considéré de pertes de revenus associées à cette pratique.

Pour limiter les interventions sur parcelles, les lignes de vétiver pourraient être installées au moment de la plantation des plants d'ananas. Cependant, l'érosion des sols étant maximale au moment du défrichement, il est conseillé qu'elles soient en installées en amont de celle-ci. Les agriculteurs sont, dans les deux cas, les mieux à même de procéder à la plantation de ces lignes de vétiver. Pour l'expérimentation sur le domaine de 'Opunohu, le SDR a ainsi financé la préparation des plants de vétiver pour plantation (équivalent à un achat des plants) et procédé à leur distribution aux producteurs concernés par les mesures. Ce financement pourrait être élargi à d'autres producteurs pour les inciter à mettre en œuvre cette pratique antiérosive. Ce financement pourrait alors prendre la forme d'une mesure agro-environnementale (MAE), c'est-à-dire, une rémunération directe des producteurs d'ananas qui se seraient engagés à planter des vétivers en bordure de leurs parcelles, à hauteur des surcoûts et manques à gagner par rapport à des pratiques conventionnelles. Le montant de la MAE « plantation de vétiver » serait alors fixé à minima à hauteur des coûts de plantation estimés ci-dessus (achat des plants)⁵.

Pour garantir l'efficacité de cette mesure antiérosive, le SDR devra également s'assurer que les lignes de vétiver implantées ne seront pas détruites au moment de la prochaine récolte des ananas. Des mesures doivent donc être dès à présent envisagées pour inciter les producteurs à adopter des pratiques de récolte compatibles avec la conservation des lignes de vétiver, leur renouvellement tous les 3 ans pouvant s'avérer plus coûteux. Une solution pourrait alors simplement de décaler dans le temps la rémunération de la main d'œuvre pour la plantation (35 XPF/mètre linéaire) et l'entretien (12 XFP/mètre linéaire/an) des vétivers : la première année N, seul l'achat des plants serait rémunéré à

⁵ Ce mécanisme fera l'objet d'une étude de faisabilité détaillée dans le livrable L4.6 Etude de faisabilité des mécanismes de financements sélectionnés et feuille de route.

travers la MAE « maintien du vétiver » puis à partir de l'année N+3, la main d'œuvre de la première année serait rémunérée à condition que les plants de vétiver aient été maintenus. Dans le cas où le vétiver aurait été détruit par le travail du sol, la main d'œuvre de plantation de l'année N et la main d'œuvre d'entretien des années N, N+1 et N+2 serait perdue. Cette MAE « maintien du vétiver » se devra donc d'être associée à un accompagnement des producteurs pour adopter des pratiques de récolte non destructrices pour le vétiver (p. ex. pousser la terre sur la bordure où aucun vétiver n'a été planté et entrer sur la parcelle avec le tracteur du côté opposé à cette bordure) via des formations, des ateliers de sensibilisation ou des journées techniques d'échanges entre producteurs d'ananas du domaine ou des visites de suivi de mise en œuvre des pratiques ou des démonstrations. Les agriculteurs recevant des aides financières pour la plantation de vétiver devront ainsi s'engager à adopter les pratiques nécessaires à son maintien.

Mise en place de cultures en agroforesterie

En raison de la haute valeur de leurs fruits et de leurs feuilles peu cireuses limitant ainsi le risque de glissement des véhicules sur la route, les agrumes ont été identifiés comme des arbustes intéressants pour développer l'agroforesterie⁶ sur 'Opunohu. Au cours de l'échange technique d'expérience organisé par le projet INTEGRE en juillet 2016, les agricultures de 'Opunohu, en visite aux Fidji, ont déjà pu constater la présence de citronniers en bordure de parcelles, plantés par les agriculteurs fidjiens pour limiter l'érosion. Ainsi, dans la suite, le citronnier est retenu pour illustrer l'expérimentation de cultures en agroforesterie.

Le coût unitaire de plantation de citronniers pour la mise en place de cultures en agroforesterie est estimé à 737 XPF/mètre linéaire de haies fruitières. Le coût unitaire d'entretien des agrumes est lui estimé à 237 XPF/mètre/an.

Dans le cadre du plan d'aménagement expérimental de 'Opunohu, 38 mètres linéaire d'agrumes ont été proposés pour lutter contre l'érosion des sols sur le site pilote⁷. Ce linéaire pourrait accueillir près de 8 arbres fruitiers⁸. Rapporté au coût unitaire de plantation estimé ci-dessus, ce linéaire représenterait un investissement de 36 974 XPF la première année pour le site pilote. Les coûts d'entretien s'élèveraient ensuite à 9 006 XPF par an pour le site pilote.

Le linéaire proposé à la conversion en agroforesterie représente une surface de 0,0038 hectares cultivables. L'utilisation de cette surface représente donc une perte potentielle de production d'ananas estimée à 190 kg d'ananas la première année, 152 kg la seconde année et 114 kg la troisième année. Les agrumes présentent l'avantage de pouvoir également être valorisés par la vente directe (au bord des routes, marché de Vai'are), comme c'est le cas actuellement pour l'ananas : le rendement d'un citronnier peut ainsi atteindre 30-40 tonnes/hectare soit pour la surface proposée en agroforesterie, entre 114 kg et 152 kg par an (à partir de la 4^{ème} année après la plantation). Les indices des prix à la consommation de l'ISPF révèlent que le prix moyen au kilo du citron est 2,4 fois plus élevé que celui de l'ananas (1,6 fois plus élevé pour l'orange). La plantation d'agrumes en bordure des plantations d'ananas s'avèrera donc plus rentable sur le moyen-terme tout en offrant une barrière physique contre l'érosion des sols sur le long-terme.

⁶ L'agroforesterie désigne les pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. <http://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php> (consulté le 07/11/2017). Seuls quelques principes de l'agroforesterie sont donc visés dans le cadre de notre étude malgré les différents niveaux d'intégration possibles.

⁷ Des vétivers auraient pu être proposés mais n'auraient pas offert la possibilité d'une valorisation marchande par les producteurs. Des agrumes ont été proposés sur les parcelles soumises à érosion mais faiblement pentus et pour lesquelles l'accès (pour le ramassage des fruits et la plantation des arbustes) était facilité.

⁸ Nous préconisons d'espacer les arbres d'au moins 5 mètres.

Pour limiter les interventions sur parcelles, les agrumes pourraient être plantés au moment de la plantation des plants d'ananas. Comme pour le vétiver cependant, l'érosion des sols étant maximale au moment du défrichement, il est conseillé qu'ils soient plantés en amont de celle-ci. Les agriculteurs sont donc les mieux à même de procéder à leur plantation. Pour l'expérimentation sur le domaine de 'Opunohu, le SDR a financé l'achat des plants d'agrumes et procédé à leur distribution aux producteurs concernés par les mesures. Ce financement pourrait être élargi à d'autres producteurs pour les inciter à mettre en œuvre cette pratique antiérosive. Ce financement pourrait alors également prendre la forme d'une mesure agro-environnementale (MAE), c'est-à-dire, une rémunération directe des producteurs d'ananas qui se seraient engagés à planter des agrumes en bordure de leurs parcelles, à hauteur des surcoûts et manques à gagner par rapport à des pratiques conventionnelles. Le montant de la MAE « haie fruitière et agroforesterie » serait alors fixé à minima à hauteur des coûts de plantation et d'entretien estimés ci-dessus. A partir de la 4^{ème} année après la plantation, les agrumes pourront représenter une source de revenu supplémentaire pour les producteurs⁹.

4. Conclusion

Les fiches technico-économiques produites en appui à la mise en œuvre des pratiques agricoles durables sur 'Opunohu offrent une première estimation des coûts de production et des marges économiques au cours des années suivant l'adoption de ces pratiques. Pour inciter l'ensemble des producteurs du domaine à engager un changement, ces arguments devront cependant être précédés d'un travail important de concertation entre acteurs, sur le modèle de celui engagé avec les producteurs du site pilote. Depuis février 2017, plusieurs réunions avec les producteurs du site pilote ont en effet été organisées par le SDR afin de leur faire prendre connaissance du plan d'aménagement et organiser sa mise en œuvre sur le terrain : en mars 2017, une centaine d'arbres fruitiers (citronniers, pamplemoussiers et manguiers) furent récupérés par le SDR et une trentaine distribuée aux producteurs du site pilote qui devront se charger de leur plantation. Afin de poursuivre ce travail de concertation, cette fois-ci du côté des décideurs, le SDR prévoit de diffuser l'ensemble des fiches technico-économiques produites aux services techniques du pays, en charge des aménagements, afin de communiquer sur les bénéfices d'un changement de pratiques. Les travaux RESCCUE auront sans aucun doute déjà contribué à la sensibilisation du pays à la nécessité d'engager cette transition agricole : 10 millions XFP ont en effet été mobilisés par le SDR en février 2017 pour financer la mise en œuvre du plan d'aménagement. Les travaux engagés dans le cadre du projet INTEGRE sur l'agriculture biologique ont permis, de leur côté, d'engager la réflexion sur les coûts de production de l'ananas BIO avec l'usine de jus de fruits Rotui. Le prix d'achat actuel d'ananas conventionnel par l'usine, reste en effet largement inférieur au prix d'achat permettant aux producteurs d'avoir une marge non négative : le travail d'estimation du coût d'achat de l'ananas en BIO devra donc être utilisé dans les négociations avec l'usine de jus de fruits ROTUI pour démontrer du caractère faiblement incitatif d'une politique de faibles coûts. Cette politique est d'autant moins rentable pour l'usine qu'elle explique qu'une grande partie des producteurs préfèrent aujourd'hui vendre leur ananas en frais à 150 XPF/kg plutôt que de respecter leur contrat vis-à-vis de l'usine à un prix d'achat de 50 XPF/kg, au risque de conduire à un sous-apvisionnement de l'usine (comme ce fût le cas en 2016).

Pour l'adoption de pratiques d'agriculture durable, il s'agira par exemple d'engager des discussions avec l'usine de jus de fruits Rotui sur les coûts d'achat des ananas bio : au prix actuel d'achat, la production d'ananas bio est en effet non rentable pour les producteurs d'Opunohu. Également, l'accès à certaines ressources (tracteurs, pépinière, composteur), devra être assuré pour rendre possible la mise en œuvre de certaines pratiques et limiter les coûts de production. Des discussions seront donc à engager avec la COPAM sur son investissement possible dans certaines de ces ressources.

⁹ Ce mécanisme fera l'objet d'une étude de faisabilité détaillée dans le livrable L4.6 Etude de faisabilité des mécanismes de financements sélectionnés et feuille de route.

Compte-tenu du peu de motivation actuelle des agriculteurs pour la mise en œuvre de pratiques antiérosives au-delà des pratiques actuelles de plantation en courbes de niveaux, il apparaît nécessaire de soutenir la mise en œuvre de ces pratiques par des incitations économiques. Ici, il est proposé la mise en place de mesures agro-environnementales (MAE) qui viendraient rémunérer les producteurs à hauteur des coûts associés à l'adoption des pratiques antiérosives proposées. Les MAE d'abord testées sur le site pilote pourraient être élargies à l'ensemble du domaine de 'Opunohu. D'autres mécanismes de financement de ces pratiques pourraient également être envisagés. L'ensemble de ces mécanismes sera étudié dans le cadre du livrable RESCCUE L4.5. relatif aux mécanismes de financement. Ce prochain livrable doit également apporter des éléments plus concrets sur les modalités d'incitation des autres acteurs du domaine (SDR, usine Rotui, opérateurs touristiques) à appuyer cette transition.

Le travail de réflexion autour de la mise en œuvre de pratiques durables s'est ici limité à trois démarches agricoles. Pour le développement d'outils de financement, il serait cependant nécessaire de disposer d'une estimation complète des besoins en financement pour la mise en œuvre de l'ensemble des pratiques agricoles durables à déployer sur le domaine.

Annexes: Fiches technico-économiques

Annexe 1 : Fiche technico économique des pratiques d'agriculture biologique pour la culture d'ananas

Accompagnement des pratiques agricoles durables

Fiches technico-économiques

Domaine de 'Opunohu, Moorea, Polynésie Française

L'ananas en agriculture biologique

Préambule

Pour appuyer le gouvernement de Polynésie Française dans la lutte contre l'érosion terrigène qui menace la qualité paysagère et environnementale de ses territoires, le projet RESCCUE (Restauration des Services Écosystémiques et Adaptation au Changement Climatique) prévoit le développement d'arguments économiques pour inciter les agriculteurs à adopter de nouvelles pratiques agricoles.

En partenariat avec le projet INTEGRE, ces pratiques seront testées dans le cadre d'un plan de développement expérimental sur un site pilote de la baie de 'Opunohu située au nord de l'île de Moorea, au cœur de l'archipel de la Société de Polynésie Française. Sur le domaine de 'Opunohu, la culture d'ananas constitue l'une des principales activités économiques. Pour cette culture, souvent réalisée sur des terrains en pente plus sensibles à l'érosion, l'adoption de pratiques agricoles durables est essentielle pour assurer la préservation des écosystèmes menacés notamment par l'érosion terrigène.

Le soutien au développement de l'agriculture biologique labellisée sur le domaine peut être complémentaire à la promotion de mesures antiérosives et démontrer la viabilité économique de filières agricoles respectueuses de l'environnement. L'agriculture biologique suppose en effet d'exclure l'usage de produits chimiques de synthèse, des OGM et l'emploi d'intrants, qui représentent une source de pression supplémentaire pour le milieu naturel.

La présente fiche technico-économique doit ainsi apporter des arguments économiques en faveur de la mise en œuvre de pratiques d'agriculture biologique pour la culture d'ananas bio en offrant une idée des coûts de production et des marges économiques estimées les années suivant l'adoption de ces pratiques. Elle doit également guider les agriculteurs intéressés dans la mise en œuvre technique des pratiques d'agriculture biologique pour la culture d'ananas bio.

Mise en culture

Préparation du sol

Le travail du sol peut se faire manuellement. Le labour aboutit à l'ameublissement de la couche superficielle sur au moins 30 cm d'épaisseur, à l'enfouissement des matières organiques bien décomposées et à la finition d'un désherbage préalable à son exécution.

Sous-solage : le sous-solage, à la sous-soleuse, consiste à travailler profondément la terre (après déforestation) afin d'avoir un bon système de drainage dans le sol et d'éviter la rétention d'eau au niveau de la semelle de labour.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Décompactage : le décompactage, à l'aide d'un outil à dents (de 50 cm à 80 cm) animé ou non, consiste à travailler la terre en profondeur sans la retourner. Il permet d'ameublir le sol tout en maintenant la matière organique à la surface. Le décompactage est à réaliser tous les 3 ans en cas de changement de parcelle. Il permet de réduire les impacts de la mécanisation (semelle de labour, tassement au niveau des roues de tracteur, etc.).

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

La lutte contre les adventices commence également avec la préparation du sol.

Faux semis : Après la récolte, le sol est légèrement travaillé pour favoriser la germination des semences d'adventices présentes dans la couche superficielle du sol. Une fois germées, les adventices sont déracinées mécaniquement (au vibroculteur par exemple) puis laissées séchées au soleil.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Intégration de la M.O. : le cultivateur sert uniquement à l'intégration des matières organiques ou des engrais minéraux et à la constitution du billon (ou planche surélevée). Contrairement au rotavator qui va davantage aérer le sol, le cultivateur permettra d'obtenir un sol moins meuble qui limitera le risque de verse des plants.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Mise à nu des sols

Pour faciliter l'accès aux parcelles et éviter le vieillissement des plants (à rendement plus faible), il est conseillé de renouveler les parcelles régulièrement. Sur 'Opunohu, les parcelles sont renouvelées en moyenne tous les 3 ans. Entre deux cultures, les sols peuvent rester à nu jusqu'à 3 mois avant la plantation.

Pour assurer une rotation des cultures, prévenir le développement de maladies et des parasites et assurer la fertilité des sols, d'autres cultures pourraient aussi être plantées entre deux cultures d'ananas. Sur 'Opunohu, il pourrait notamment être envisagé, si la demande venait à se développer, la culture de cannes à sucre (5 ans) pour le rhum et la culture de papayes (3 ans). Autrement, la mise à nu des sols est l'occasion de cultiver des engrais verts (mucuna, crotalaria, moutarde japonaise pendant 6 mois) pour la fertilisation des sols et la lutte contre les adventices (voir partie « gestion des herbes » ci-dessous).

Plantation et entretien

Sélection et préparation des rejets

La plantation des ananas repose principalement sur les cayeux, c'est-à-dire sur les rejets des anciens plants. La taille du cayeux influence son cycle de production, bien les choisir permet de déterminer approximativement la date de première récolte et son étalement. Pour réduire le temps de récolte, il est essentiel d'assurer la synchronisation de la floraison des plants. Cette synchronisation peut être assurée en amont via la sélection de cayeux de tailles homogènes (voir partie « taille des cayeux »).

Parage des rejets : Pour assurer la bonne prise en terre des rejets, ces derniers doivent être parés : les racines et les écailles situées à la base du rejet sont supprimées pour mettre à jour les yeux par lesquels se développeront les nouvelles racines. Sur le lycée de 'Opunohu, ce travail est effectué manuellement au couteau. Le parage doit être parfaitement maîtrisé au risque d'abimer les rejets. En plus de faciliter l'installation du plant dans le sol, le parage permettrait également de gagner jusqu'à un mois et demi de précocité.



Parage des rejets (Sources : arbofruits.nc)

La préparation des rejets à la main en comptant la récolte, le transport, le nettoyage des cayeux, le calibrage des cayeux et leur conditionnement demanderait 320 heures de travail/ha.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Sur 'Opunohu, les cultivateurs d'ananas font actuellement face à une pénurie de rejets liée au vieillissement des parcelles ou simplement par une mauvaise maîtrise du dosage du produit chimique utilisé pour le TIF. Deux alternatives BIO-compatibles peuvent être envisagées pour maintenir le rendement de production de rejets dans ce contexte.

Utilisation des bulbilles : Durant la croissance végétative, des bulbilles se forment sur les plants d'ananas et tombent au moment de la floraison. Ces bulbilles peuvent être utilisées comme rejet dans les milieux soumis à des maladies : en effet, les bulbilles se développent sur des parties plus éloignées du sol et sont ainsi moins soumises au risque de contamination par des maladies présentes dans le sol. Les bulbilles présentent également l'avantage de ne pas réclamer un parage avant plantation. Cependant, sur Moorea en l'absence de maladie, il est plus efficace de cultiver des ananas produits à partir des rejets car les bulbilles gênées par le fruit au moment de leur croissance peuvent prendre une forme courbe peu pratique au moment de leur plantation.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Mise en place d'une pépinière : Sur 'Opunohu, la faible production des cultures en rejets justifierait la mise en place d'une pépinière formée de parcelles dont la floraison ne serait pas activée mais dont les rejets seraient récupérés régulièrement (tous les 3-4 mois) pour disposer de plus de cayeux de tailles variables et ainsi lisser le renouvellement des cultures. Sur les parcelles en pépinière, aucune fertilisation foliaire n'est réalisée. Le rendement pour la production d'ananas sur ces parcelles est donc faible voir nul.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Taille des cayeux

La taille du cayeux influence son cycle de production (plus il est gros, plus le cycle est court), bien les choisir permet de déterminer approximativement la date de première récolte. Par exemple, la plantation de gros rejets avant la saison fraîche (juillet-août) présente un risque de floraison naturelle précoce.

En agriculture conventionnelle, l'induction florale provoquée artificiellement par la pulvérisation d'une solution hormonale sur les plants permet d'assurer la synchronisation des floraisons. Sur 'Opunohu, peu de cultivateurs vont ainsi trier leurs cayeux.

En agriculture biologique, les traitements d'induction florale autorisés sont moins efficaces et imposent donc à minima un tri des cayeux pour synchroniser les interventions et échelonner la récolte dans le temps.

Calibrage des rejets : Actuellement, sur le lycée agricole de 'Opunohu, trois catégories de cayeux sont constituées : 1) 200g - 300g ; 2) 300g – 400g et 3) plus de 400 g. Les cayeux sont pesés à l'aide d'un peson, triés puis plantés par catégories sur différentes zones de la parcelle pour synchroniser les interventions.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Date de plantation

La floraison naturelle des ananas a lieu autour de juillet/août.

En agriculture biologique, le recours à des traitements d'induction florale moins efficaces supposent d'adapter la date de plantation à la taille des cayeux sélectionnés pour éviter des floraisons précoces. Pour une plantation autour de mai/juin, des petits calibres (200g -300g) seront à privilégier pour éviter une floraison naturelle incontrôlable en juillet. De gros calibres plantés en mai/juin pourraient en effet partir en fleur et donner des fruits trop petits pour être vendus.

Sur le lycée agricole, pour une production BIO, la plantation des cayeux a lieu autour de septembre/octobre. La croissance végétative dure ensuite 7 mois. Début avril, l'induction florale est réalisée puis 4-5 mois après, les fruits sont récoltés. La production d'ananas s'étale ainsi sur un an.

Motifs de plantation

Pour simplifier les interventions (notamment l'induction florale ou T.I.F.) et faciliter le passage des cultivateurs entre les rangs matures pour la récolte des fruits, la densité de plantation doit être réduite.

Réduction de la densité de plantation : Pour répondre à une pression parasitaire, et faciliter une circulation de l'air qui limiterait l'installation de champignons dans les cultures, certains auteurs préconisent une densité de plantation entre 5 000 et 25 000 pieds/ha (Quénéhervé et al., 2005). Sur 'Opunohu, en l'absence de pression parasitaire, le lycée agricole teste actuellement une densité de plantation en BIO de 50 000 - 55 000 pieds/ha. Les résultats du lycée agricole permettront de conclure quant à la meilleure stratégie à suivre.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Alignement des plants : Actuellement, sur le lycée agricole de 'Opunohu, chaque ligne d'ananas compte trois rangées de plants : un premier passage à droite permet de réaliser l'induction florale sur les 2 premiers rangs puis un second passage à gauche permet de « tifer » le 3ème rang. Pour optimiser le second passage du T.I.F., le lycée agricole envisage de monter à 4 rangs. A terme, le lycée agricole souhaiterait recourir au tracteur avec un pulvérisateur permettant de tifer et de fertiliser 6 rangs en un seul passage. Cette technique est également soumise à la disponibilité de paillages biodégradables en 1,60 m de large et 50 microns d'épaisseur, non présent sur le marché actuellement.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Irrigation

Pour compenser la forte évaporation, dans certaines conditions, l'irrigation est pratiquée par les cultivateurs d'ananas. Certaines techniques d'irrigation peuvent s'avérer exigeantes en matériel et coûteuses.

Paillage : En agriculture biologique, les techniques de paillage (voir partie « gestion de l'herbe » ci-dessous), permettent de limiter les pertes en eau du sol.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Fertilisation

Les engrais sont apportés sous forme solide au moment de la plantation.

En agriculture conventionnelle, un apport de 14 g de chlorure de potasse/trou permet une bonne alimentation de la plante pendant sa croissance. L'apport d'engrais à l'aisselle du feuillage demanderait un homme/jour pour 0,2 ha de plantation (biologievegetale.be, 2017).

L'agriculture biologique n'impose pas l'utilisation d'une fertilisation 100% organique mais peu d'engrais minéraux BIO sont effectivement disponibles sur le marché.

Fertilisation organique : Sur le lycée de 'Opunohu, 40 tonnes par hectare de compost à base de déchets verts mélangés à du refus de tamis de lisier de porc sont épandus avant chaque première plantation (tous les 3 ans). L'expérience réunionnaise montre qu'une fertilisation 100% organique n'induirait aucune perte de rendement pour les cultures d'ananas.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Gestion de l'herbe

Les adventices (mauvaises herbes) constituent aujourd'hui la principale menace pour les cultures d'ananas BIO du domaine de 'Opunohu : ces dernières impactent fortement le rendement, surtout les premiers mois de croissance des plants. Les adventices entrent en compétition avec les plants d'ananas pour l'accès aux nutriments du sol et l'accès à l'eau. Si elles ne sont pas rapidement éliminées, elles peuvent également former un ombrage au-dessus des plants et ainsi réduire l'ensoleillement des cultures.

La lutte contre les adventices commence avec la préparation du sol (voir partie « préparation du sol » ci-dessus).

En agriculture conventionnelle, des herbicides à base de diuron et d'améthryne (interdite en France depuis 2003) sont également appliqués une à deux fois par an par pulvérisation pour lutter contre le développement de l'asystasia, principale mauvaise herbe observée dans les cultures d'ananas sur 'Opunohu.

En agriculture biologique, plusieurs techniques peuvent être envisagées pour éviter l'utilisation de ces produits et limiter le développement des mauvaises herbes.

Nettoyage des rejets d'ananas : Avant plantation, les rejets d'ananas sont plongés dans des bains désinfectant afin d'éliminer les semences d'adventices qui pourraient s'y être fixés. Au Bénin par exemple, les pesticides et fongicides généralement utilisés pour désinfecter les rejets en agriculture conventionnelle ont été remplacés par des infusions de feuilles de papayer et de graines de neem¹⁰ en agriculture biologique. Après nettoyage, les rejets d'ananas sont séchés tête en bas pour éviter le développement de moisissures. Cette technique suppose de disposer du matériel et de l'espace suffisant pour le nettoyage et le séchage des rejets. Les tests effectués sur l'usine de Rotui n'ont pas permis d'éviter la moisissure des rejets. Ces derniers avaient en effet été stockés en pallox.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Semis d'engrais verts : Certains engrais verts, en assurant la bonne couverture du sol, étouffent les semences d'adventices présentes dans le sol. Certains engrais verts peuvent simplement produire et libérer dans le sol des substances qui inhibent la levée des graines de mauvaises herbes. Entre deux cultures d'ananas, les engrais verts sont semés. Avant leur montée en graine, ils sont fauchés puis laissés à sécher sur le sol. Plusieurs engrais verts ont été envisagées pour lutter contre le développement d'adventices sur les cultures du lycée agricole de 'Opunohu :

- Crotalaria : importation refusée par la Commission des sites et des monuments naturels (CSMM) en 2015 mais présente aux Marquises
- Les crucifères (moutarde japonaise, colza) : peu adaptée au climat tropical
- Mucuna Negra : efficace mais volubile
- Haricot Mungo : efficace mais son cycle de vie est trop court et son taux de couverture trop faible

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

¹⁰ <http://memoiresdubenin.com/wp-content/uploads/2016/12/PV-1.pdf>



Culture de crotalaria

Arrachage manuel : Souvent pratiqué en agriculture biologique sur des petites surfaces, l'arrachage manuel des adventices n'est pas envisageable sur des cultures d'ananas de 'Opunohu en raison de la variété d'ananas cultivée, la Queen de Tahiti, très épineuse. L'arrachage manuel dans les cultures d'ananas de 'Opunohu suppose de disposer à minima de gants épais et d'une main d'œuvre suffisante pour arracher les adventices sur toutes les parcelles concernées. Pour 1 ha de plantation, près de 8 heures/semaine sur 50 semaines seraient nécessaires pour l'arrachage manuel des adventices. Il est ainsi essentiel de bien travailler le sol en amont pour limiter le recours à cette technique.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Faux semis : Après la récolte, le sol est légèrement travaillé pour favoriser la germination des semences d'adventices présentes dans la couche superficielle du sol. Une fois germées, les adventices sont déracinées mécaniquement (au vibroculteur par exemple) puis laissées séchées au soleil. Le faux semis peut être répété plusieurs fois si les conditions le permettent et ainsi assurer la destruction d'un maximum d'adventices.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Paillage : Un paillage est déposé sur le sol pour freiner la germination et la repousse des adventices. Le lycée agricole expérimente depuis plus de 10 ans un paillage plastique biodégradable de 30 microns qui impose d'avoir un sol très plat pour limiter le passage de l'air entre le paillage et la terre et de disposer d'un dérouleur de plastique. Le lycée agricole expérimente également le paillage en toile tissée de pépinière : des bandes de

toiles sont disposées entre les passe-pieds des ananas après plantation. Bien que plus chère, la toile tissée semblerait plus efficace que le paillage plastique. Le lycée agricole souhaiterait prochainement tester la toile tissée en plein pour limiter d'avantage le développement des adventices : la toile serait déposée avant plantation puis les rejets seraient plantés dans des trous prédécoupés au gabarit métallique (tous les 30 cm) dans la toile.

Le paillage biodégradable de 30 microns testé par le lycée agricole n'a cependant pas permis de limiter l'enherbement des parcelles tests. Le lycée souhaite donc tester un paillage biodégradable plus épais (50 microns).

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Le temps de pose d'un paillage avant plantation (incluant le déplacement, le réglage et la matérialisation des trous au gabarit) est estimé à 10 heures pour 1 ha.



Toile tissée en occultation sur une parcelle du lycée agricole de 'Opunohu

Contrôle de la floraison

En agriculture conventionnelle, entre 6 mois (gros rejets) et un an (petits rejets) après la plantation, la floraison des ananas est artificiellement provoquée par la pulvérisation d'une solution hormonale d'induction florale (solution de soude de l'acide alphanaphtalène acétique – SNA ou acétylène), interdite en agriculture biologique.

Traitement d'Induction Florale (T.I.F.): En agriculture biologique, deux produits bio-compatibles peuvent être utilisés pour « tifer » les plants.

- La poudre de charbon enrichie en éthylène (suppose d'avoir un accès à l'eau). Bien qu'autorisée par le cahier des charges BIO européen, cette substance est interdite par réglementation française. Cette dernière prime sur le cahier des charges BIO européen. La poudre de charbon testée par le lycée agricole a donné des résultats très satisfaisants. La poudre de charbon présente également l'avantage de stimuler la production de bulbilles et peut donc faciliter le renouvellement des plants.
- Le granulât (sans eau). Les tests effectués sur la production d'ananas conventionnels par le lycée agricole de 'Opunohu avaient permis d'atteindre un taux de réussite de la floraison de 93%.

Bien que plus lents, les TIF BIO restent particulièrement efficaces en comparaison avec les TIF conventionnels.

Le lycée agricole estime à 28h/ha le temps nécessaire à la réalisation d'un T.I.F. manuellement (10h/ha avec un tracteur).

Pour des cultures renouvelées tous les 3 ans, les plants seront TIFés 2 fois.

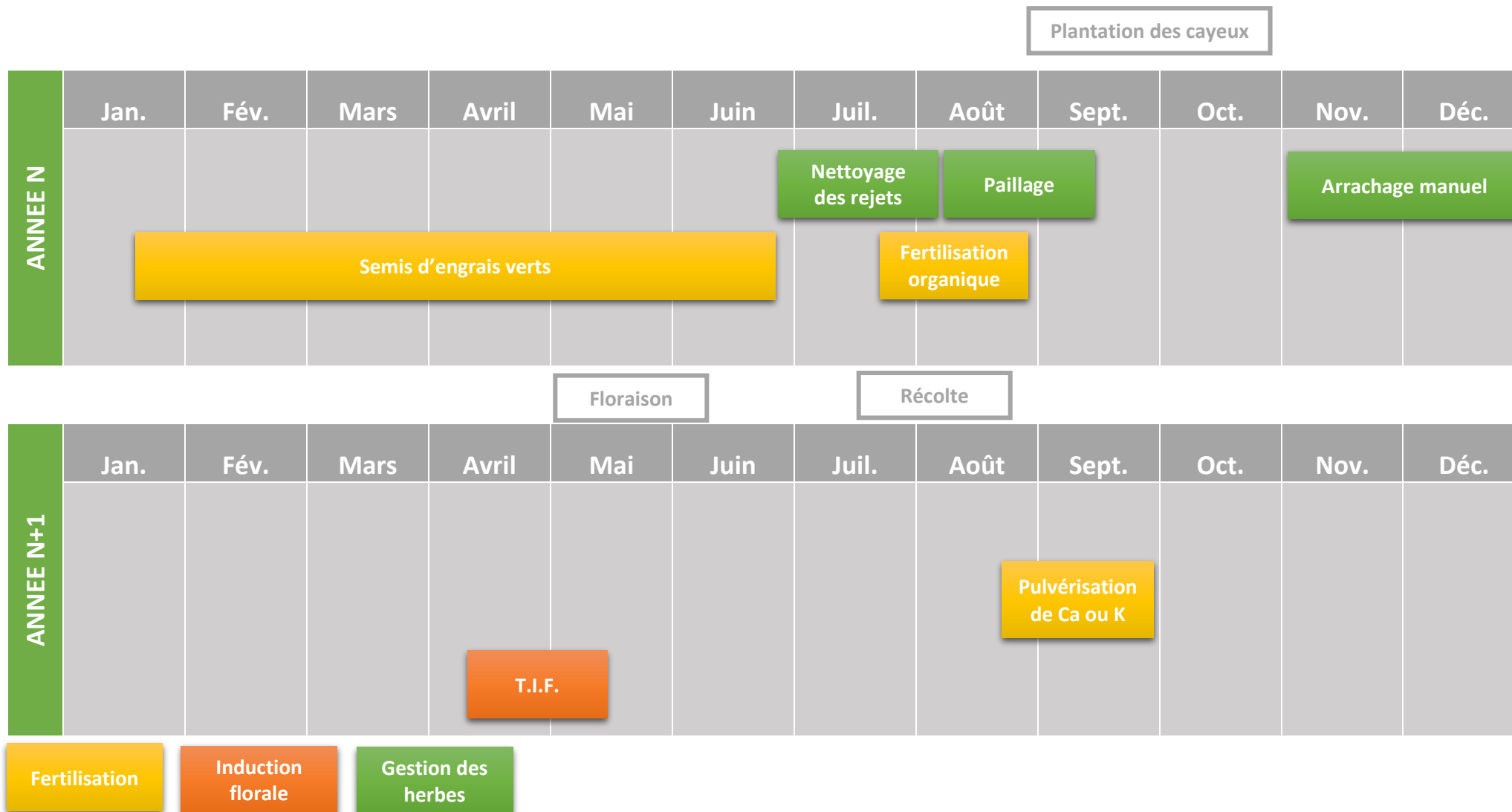
Faisabilité technique	Efficacité	Coûts

Technique de la feuille D : Pour suivre la croissance des plants et détecter la meilleure période pour le T.I.F., la quatrième feuille la plus longue de chaque plant est marquée. Lorsque celle-ci pèse entre 50g et 70g, le plant est assez grand pour porter un fruit de 1 kg et peut être TIFé. Un plant trop grand donnera un petit fruit.

Ravageurs et maladies

Sur 'Opunohu, en dehors des colonies de petites fourmis de feu (*wasmania auropunctata*) pour lesquelles des mesures préventives doivent être identifiées, aucune maladie n'a encore été constatée dans les cultures d'ananas. Il est possible que quelques nématodes limitent le développement de l'ananas sur certaines parcelles mais cet impact n'a pas encore été observé. Les cultivateurs ne sont cependant pas à l'abri de voir apparaître de nouvelles maladies. Pour limiter ce risque, il est essentiel d'adopter dès à présent des pratiques de prévention peu coûteuses. Plusieurs de pratiques BIO-compatibles présentées précédemment (préparation du sol, nettoyage des cayeux, réduction de la densité de plantation, utilisation de bulbilles) présentent l'avantage de prévenir le développement de maladies ou de ravageurs dans les cultures d'ananas. Sur le long-terme, ces techniques limiteront le recours futur à des produits phytosanitaires très coûteux, au recours de plus en plus fréquent aux engrais, ou à une inévitable perte de rendement due à la chute de fertilité des sols à cause de la monoculture depuis plusieurs décennies.

Guide des interventions sur parcelles



Coûts moyen de mise en œuvre d'une pratique

Technique	Produit/ machine	Objectif	Application	Coût/ha	Main d'œuvre	Fréquence des interventions	Investissement
Sous-solage	Cultivateur	Fertilisation	1 passage	-		Tous les 10 ans	Cultivateur: 0,6M XPF
Décompactage	Décompacteur	Fertilisation	1 passage	-		Tous les 3 ans	Décompacteur: 0,5M XPF
Faux semis	Vibrocteur ou herse étirée	Gestion des adventices	Plusieurs	-		Tous les 3 ans	Vibrocteur: 0,1M XPF
Compostage	Compost + Lisier	Fertilisation	40 tonnes/ha	-		Tous les 3 ans	Broyeur récupérateur : 1,4M XPF (livré)
Désherbage manuel	A la main	Gestion des adventices	Aucune	9500 XPF/ha	8h/ha/semaine	Chaque semaine	
Paillage	Paillage plastique + Dérouleuse plastique	Gestion des adventices	Aucune	0,5M XPF/ha + 12 000 XPF/ha (M.O.)	10h/ha	Tous les 3 ans	Dérouleuse plastique : 0,7M XPF
	Paillage en toile	Gestion des adventices		0,6M XPF/ha + 12 000 XPF/ha (M.O.)			-
T.I.F.	Granulat enrichi en éthylène	Induction florale	125 mg/plant	1300 XPF/ha + 33 000 XPF/ha (M.O.)	28h/ha	2 tous les 3 ans	Unité de transformation du charbon actif: 0,6M XPF
Parage	Couteau	Préparer les cayeux	Tous les cayeux	0,4M XPF/ha (M.O.)	320h/ha	Tous les 3 ans	-
Calibrage	Balace automatique	Préparer les cayeux	Tous les cayeux	04 M XPF/ha (M.O.)		Tous les 3 ans	-

Référence technico-économiques/ha d'ananas biologique

Référentiel :

- Variété : Queen Tahiti en saison humide
- Coûts de plantation : 3,7 M à l'hectare, amortissement sur 3 ans
- Prix d'achat de l'ananas en conventionnel : 50 XPF/kg

RECOLTE			Année 1	Année 2	Année 3
Production récoltée (en t)			50	40	30
	% moyen	Prix moyen/kg			
Commercialisation	0%	150 XPF	0 XPF	0 XPF	0 XPF
Industrie (jus)	100%	65 XPF	2 500 00 XPF	2 000 000 XPF	1 500 000 XPF
Produit total/ha		65 XPF	2 500 00 XPF	2 000 000 XPF	1 500 000 XPF

CHARGES DE PRODUCTION

INTRANTS

	Coût/ha	% du total charges
T.I.F. Charbon actif	108 428 XPF	53%
Engrais Orgalix 13,5 N	47 441 XPF	23%
Engrais Patentkali 30 K	25 652 XPF	13%
Calcimer T 400	22 533 XPF	11%
TOTAL intrants	204 044 XPF	100%

INTERVENTIONS CULTURALES

Main d'œuvre salariée	Heures/ha	Coût/ha			% du total charges
Ecartés liés aux conditions de l'année					
		Année 1	Année 2	Année 3	
Désherbage manuel	400	0 XPF ¹¹	473 254 XPF	473 254 XPF	27%
TIF charbon actif (dose/1000 plants)	28	33 128 XPF	33 128 XPF	0 XPF	2%
Fertilisation foliaire	20	0 XPF	23 663 XPF	23 663 XPF	1%
		0 XPF	0 XPF	0 XPF	0%
MO récolte, tri, transport 50T/ha	500				40%
MO récolte, tri, transport 40T/ha	400	591 568 XPF	473 254 XPF	354 941 XPF	0%
MO récolte, tri, transport 30T/ha	300				0%
Management	100/50/25	600 000 XPF	300 000 XPF	150 000 XPF	30%
TOTAL MO salarié		1 224 696 XPF	1 303 299 XPF	1 001 858 XPF	100%

Travail mécanisé	Nb de passage	Nb d'heures	Coût/ha			% du total charges
Traitement et engrais		0	0 XPF	0 XPF	0 XPF	0%
Fertilisation		0	0 XPF	0 XPF	0 XPF	0%
Entretien sol		0	0 XPF	0 XPF	0 XPF	0%
TOTAL travail mécanisé		0	0 XPF	0 XPF	0 XPF	0%

¹¹ Données en cohérence avec les informations fournies par le CFPPA

Total charges opérationnelles

Amortissement de la plantation (33% du coût de plantation sur 3 ans à compter de l'entrée en plantation)

Prise en compte de 6 mois sans récolte tous les 3 ans (fertilisation)

Total charge avec prise en compte amortissement

Prix de revient /kg

Total charges sur marchandise conditionnée

Marge/ha après conditionnement

Charges d'exploitation (loyer/ha)

1 428 740 XPF	1 507 343 XPF	1 205 902 XPF	47%
1 232 118 XPF	1 232 118 XPF	1 232 118 XPF	42%
416 667 XPF	333 333 XPF	250 000 XPF	11%
3 077 525 XPF	3 072 794 XPF	2 688 020 XPF	100%
62 XPF	77 XPF	90 XPF	
3 077 525 XPF	3 072 794 XPF	2 688 020 XPF	
-577 525 XPF	-1 072 794 XPF	-1 188 020 XPF	
30 000 XPF	30 000 XPF	30 000 XPF	

Annexe 2 : Fiches technico économique pour la plantation de vétiver en abord des parcelles

Accompagnement des pratiques agricoles durables

Fiches technico-économiques

Domaine de 'Opunohu, Moorea, Polynésie Française

Mesures antiérosives pour la culture d'ananas

Plantation de vétiver en bordure des parcelles

Préambule

Pour appuyer le gouvernement de Polynésie Française dans la lutte contre l'érosion terrigène qui menace la qualité paysagère et environnementale de ses territoires, le projet RESCCUE (Restauration des Services Ecosystémiques et Adaptation au Changement Climatique) prévoit le développement d'arguments économiques pour inciter les agriculteurs à adopter de nouvelles pratiques agricoles.

En partenariat avec le projet INTEGRE, ces pratiques seront testées dans le cadre d'un plan de développement expérimental sur un site pilote de la baie de 'Opunohu située au nord de l'île de Moorea, au cœur de l'archipel de la Société de Polynésie Française. Sur le domaine de 'Opunohu, la culture d'ananas constitue l'une des principales activités économiques. Pour cette culture, souvent réalisée sur des terrains en pente plus sensibles à l'érosion, l'adoption de pratiques agricoles durables est essentielle pour assurer la préservation des écosystèmes menacés notamment par l'érosion terrigène.

La présente fiche technico-économique doit ainsi apporter des arguments économiques en faveur de la mise en œuvre de mesures antiérosives sur les cultures d'ananas en offrant une idée des coûts et pertes (en bénéfice) associés à l'adoption de ces pratiques. Ces arguments doivent également convaincre les décideurs, et en particulier le Service du Développement Rural (SDR), de la nécessité d'appuyer les agriculteurs dans la mise en œuvre de ces pratiques agricoles durables. Enfin, cette fiche doit guider les agriculteurs intéressés à mettre en œuvre des pratiques antiérosives pour la culture d'ananas sur 'Opunohu.

Une vaste panoplie de pratiques antiérosives peuvent être mises en place sur le domaine de 'Opunohu. A la suite du diagnostic RESCCUE des impacts environnementaux des pratiques agricoles actuelles du domaine de 'Opunohu, les bénéfices agronomiques attendus à moyen terme de plusieurs pratiques antiérosives ont été étudiés et trois programmes de mesures antiérosives correspondant à des degrés d'investissement croissants ont été identifiés. Sur la base de ce travail préliminaire, le SDR a choisi de tester la mise en œuvre de deux pratiques antiérosives dans le cadre du plan de développement expérimental de la baie de 'Opunohu :

- Développement de cultures en agroforesterie
- Plantation de végétation en bordure des parcelles

La présente fiche technico-économique offre ainsi une première estimation des coûts et des pertes associés à la plantation végétation sur un site pilote de production d'ananas sur Opunohu.



Site pilote pour la mise en œuvre des pratiques antiérosives sur 'Opunohu

Durant les mois de Décembre 2016 et d'Avril 2017, deux missions de terrain ont permis de procéder à l'identification des zones fortement soumises au risque d'érosion et à l'estimation des mètres linéaires de végétation nécessaires à la réduction de cette pression sur le site pilote. Egalement, une expérience de plantation par les opérateurs de RESCCUE et des volontaires de Moorea a permis de renseigner les moyens nécessaires à la mise en place de cette pratique antiérosive sur le domaine de 'Opunohu. L'ensemble de ces données est présenté dans la suite de la fiche afin d'offrir une première estimation des coûts de plantation de végétation sur le site pilote du domaine de 'Opunohu.

Plantation de vétiver en bordure des parcelles

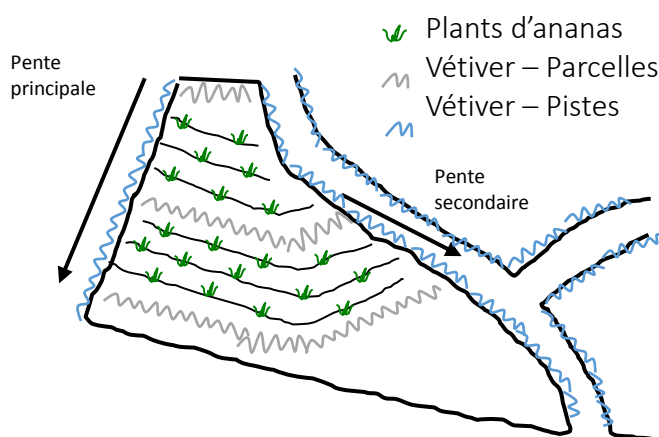
Insérer des bandes enherbées entre les rangées d'ananas et le long des pistes permet d'éviter d'avoir des sols nus, particulièrement propices au ruissellement. Elles forment aussi des filtres qui ralentissent la vitesse des écoulements, et favorisent donc le dépôt des sables grossiers et des matières organiques et améliorent l'infiltration.

Mise en œuvre

Le vétiver, idéal pour l'aménagement des bordures de parcelles, peut être soit importé depuis Tahiti (des pépinières en cultivent), soit cultivé sur place. Les boutures issues de plants-mères peuvent être immédiatement plantées, ou multipliées (par un facteur 30 en 3 mois) par division des souches, par exemple en utilisant des sachets de pépinière.

Les plants doivent être installés, idéalement, sur deux rangs, avant le début de la saison des pluies, quand le sol est très humide, afin de mieux lutter contre l'érosion des sols.

Le vétiver peut être retiré pour faciliter le passage d'engins lors du renouvellement des plantations, mais il est indispensable de conserver la majeure partie du linéaire et surtout conserver le linéaire sur les parties les plus pentues.



Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre

Opportunités

- Bon rapport coût-efficacité
- Mise en œuvre et entretien simple
- Grande flexibilité dans la mise en œuvre : partout ou uniquement dans les zones à risque

Menaces

- Nécessité d'installer des pépinières à vétiver, ou de l'importer
- Peu prendre la place de quelques rangées d'ananas, et donc réduire (à la marge) la production
- Détruit par le diuron, herbicide fortement utilisé par les producteurs d'ananas en agriculture conventionnelle

Coût de plantation par mètre linéaire

Référentiel : une rangée de 3 pieds de vétiver par mètre linéaire, 3 heures pour planter 100 mètres de vétiver, 1 heure d'entretien pour 100 mètres de vétiver tous les ans.

	Qtté	Prix unitaire (XPF) HT	Prix total/m (XPF)
Achat pieds vétiver	3	33,3	100
TOTAL INTRANTS			100

	Nb d'heures	Coût horaire mécanisation ou M.O.	Prix total/m
Plantation	0,03	1 183,14	35
Entretien	0,01	1 183,14	12
TOTAL MO			47

TOTAL INTRANTS+MO			147
--------------------------	--	--	------------

Dans le cadre du plan d'aménagement expérimental de 'Opunohu, 1 172 mètres linéaire et 699 mètres linéaires de vétiver ont été identifiés comme nécessaires à la lutte contre l'érosion des sols sur le site pilote et le site de vigilance respectivement. Rapporté au coût unitaire de plantation estimé ci-dessus, la plantation de deux rangées de vétiver sur les zones à risque représenterait un investissement de 316 440 XPF la première année pour le site pilote 1 et de 188 730 XPF la première année pour le site de vigilance. Les coûts d'entretien s'élèveraient quant à eux à 12 XPF/mètre/an soit 28 128 XPF par an pour le site pilote et 16 776 XPF par an pour le site pilote de vigilance.

Annexe 3 : Fiches technico économique pour le développement de cultures en agroforesterie

Accompagnement des pratiques agricoles durables

Fiches technico-économiques

Domaine de 'Opunohu, Moorea, Polynésie Française

Mesures antiérosives pour la culture d'ananas

Agroforesterie

Préambule

Pour appuyer le gouvernement de Polynésie Française dans la lutte contre l'érosion terrigène qui menace la qualité paysagère et environnementale de ses territoires, le projet RESCCUE (Restauration des Services Ecosystémiques et Adaptation au Changement Climatique) prévoit le développement d'arguments économiques pour inciter les agriculteurs à adopter de nouvelles pratiques agricoles.

En partenariat avec le projet INTEGRE, ces pratiques seront testées dans le cadre d'un plan de développement expérimental sur un site pilote de la baie de 'Opunohu située au nord de l'île de Moorea, au cœur de l'archipel de la Société de Polynésie Française. Sur le domaine de 'Opunohu, la culture d'ananas constitue l'une des principales activités économiques. Pour cette culture, souvent réalisée sur des terrains en pente plus sensibles à l'érosion, l'adoption de pratiques agricoles durables est essentielle pour assurer la préservation des écosystèmes menacés notamment par l'érosion terrigène.

La présente fiche technico-économique doit ainsi apporter des arguments économiques en faveur de la mise en œuvre de mesures antiérosives sur les cultures d'ananas en offrant une idée des coûts et pertes associés à l'adoption de ces pratiques. Ces arguments doivent également convaincre les décideurs, et en particulier le Service du Développement Rural (SDR), de la nécessité d'appuyer les agriculteurs dans la mise en œuvre de ces pratiques agricoles durables. Enfin, cette fiche doit guider les agriculteurs intéressés à mettre en œuvre des pratiques antiérosives pour la culture d'ananas sur 'Opunohu.

Une vaste panoplie de pratiques antiérosives peuvent être mises en place sur le domaine de 'Opunohu. A la suite du diagnostic RESCCUE des impacts environnementaux des pratiques agricoles actuelles du domaine de 'Opunohu, les bénéfices agronomiques attendus à moyen terme de plusieurs pratiques antiérosives ont été étudiés et trois programmes de mesures antiérosives correspondant à des degrés d'investissement croissants ont été identifiés. Sur la base de ce travail préliminaire, le SDR a choisi de tester la mise en œuvre de deux pratiques antiérosives dans le cadre du plan de développement expérimental de la baie de 'Opunohu :

- Développement de cultures en agroforesterie
- Plantation de vétiver en bordure des parcelles

La présente fiche technico-économique offre ainsi une première estimation des coûts et des pertes associés à la mise en place de bordures arbustives sur les pistes du site pilote de production d'ananas sur Opunohu.



Site pilote pour la mise en œuvre des pratiques antiérosives sur 'Opunohu

Durant les mois de Décembre 2016 et d'Avril 2017, deux missions de terrain ont permis de procéder à l'identification des zones fortement soumises au risque d'érosion et à l'estimation des mètres linéaires d'arbustes nécessaires à la réduction de cette pression sur le site pilote. Cette donnée est présentée dans la suite de la fiche afin d'offrir une première estimation des coûts de mise en place de pratiques d'agroforesterie sur le site pilote du domaine de 'Opunohu.

Mise en place de pratiques d'agroforesterie

Description

Certains des principes d'agroforesterie peuvent être testés dans les parcelles. Des arbres peuvent être utilisés en complément des plantes herbacées pour border les pistes, dans les zones qui nécessitent une attention particulière (virages où le ruissellement traverse la piste par exemple). Ils peuvent également participer une meilleure fixation du sol et constituer une barrière physique au ruissellement.

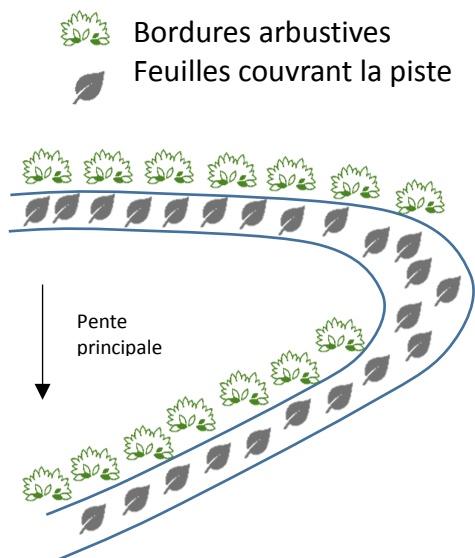


Mise en œuvre

Le choix des espèces végétales est important : les racines ne doivent pas endommager les pistes, les feuilles doivent être larges et/ou nombreuses et peu cireuses pour éviter que les véhicules ne glissent dessus. L'absence de synchronisation de la chute des feuilles en milieu tropical peut permettre une couverture du sol toute l'année. Des légumineuses (p. ex. Inga) pourraient être adaptées en raison de leurs racines pivotantes qui permettent une meilleure infiltration de l'eau. Des arbres fruitiers présenteraient eux l'avantages d'offrir une source potentielle de production supplémentaires pour les cultivateurs : le combawa, le yuzu, pamplemousse, la main de bouddha, le citron caviar sont autant d'agrumes adaptés au climat de 'Opunohu.

Les arbustes doivent plutôt être placés en amont par rapport à la piste pour jouer également un rôle de barrière physique aux écoulements.

Faisabilité technique	Efficacité	Main d'œuvre



Opportunités

- Permet à la fois de stabiliser le sol et de lui offrir une couverture ;
- Les arbustes peuvent également être des « cash crop » et/ou produire des fruits pour l'auto-consommation.

Menaces

- Choisir des espèces dont les feuilles ne sont pas glissantes, même humides ;
- Pas d'étude identifiée sur l'efficacité de cette technique.

Coût de plantation par mètre linéaire

Référentiel: 1 citronnier tous les 5 mètres linéaires, 1 heure pour préparer le sol et planter 1 arbre, 1 heure d'entretien par arbre tous les ans les 3 premières années.

	Qtte	Prix unitaire (XPF)	Prix total/m (XPF)
Achat pieds citron	0,2	2500	500
TOTAL INTRANTS			500

	Nb d'heures	Coût horaire mécanisation ou M.O.	Prix total/m
Plantation	0,2	1 183	237
Entretien (arrosage, taille)	0,2	1 183	237
TOTAL MO			473

TOTAL INTRANTS+MO			973
--------------------------	--	--	------------

Dans le cadre du plan d'aménagement expérimental de 'Opunohu, 38 mètres linéaire d'agrumes ont été identifiés comme nécessaires à la lutte contre l'érosion des sols sur le site pilote 1. Rapporté au coût unitaire de plantation estimé ci-dessus, ce linéaire représenterait un investissement de 36 974 XPF la première année pour le site pilote 1. Les coûts d'entretien s'élèveraient ensuite à 237 XPF/mètre/an soit 9 006 XPF par an pour le site pilote 1.