



Pacific
Community
Communauté
du Pacifique



EVALUATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DU BASSIN VERSANT FORESTIER DE LA THIEM, COMMUNE DE TOUHO

PROVINCE NORD DE NOUVELLE-CALÉDONIE



PROVINCE NORD



FONDS FRANÇAIS POUR
L'ENVIRONNEMENT MONDIAL

L'Opérateur RESCCUE en province Nord de Nouvelle-Calédonie consiste en un groupement de quatre entreprises partenaires :

Asconit Consultants (leader)

Eric Baye, Directeur de Projet

eric.baye@asconit.com

Gaëlle Grattard

gaelle.grattard@asconit.com

Bioeko Consultants

Yannick Dominique

ydominique@bioeko.nc

Vertigo Lab

Thomas Binet

Thomas.binet@vertigolab.eu

ONFI

Quentin Delvienne, coordinateur technique

quentin.delvienne@onfinternational.org



Rédacteur Principal/Contributeur	Date de publication
Thomas Binet, Ambre Diazabakana, Quentin Delvienne, Yannick Dominique, Eric Baye	Avril 2016

Photo de couverture : Sous-bois du bassin versant de la Thiem, où l'érosion fait apparaître le système racinaire du couvert forestier (Q. Delvienne, 2016)

Rappel des objectifs et composantes du projet

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.

Le site pilote de la « Zone Côtière Nord Est » est un des deux sites pilotes retenus pour ce projet en Nouvelle-Calédonie. Le montant global du budget qui sera dédié à la déclinaison locale du projet sur ce site est de 443 k€ soit 52,8639 millions de F CFP. La maîtrise d'ouvrage est assurée par la CPS, assistée de la province Nord. La maîtrise d'œuvre est quant à elle assurée par le consortium Asconit Consultants, Bio eKo Consultants, Vertigo Lab et ONF international.

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.

Le présent rapport constitue la première étape de la composante 2 de mise en œuvre du projet RESCCUE en province Nord. Son objectif est de fournir une évaluation économique des services offerts par les écosystèmes du bassin versant de la Thiem afin de disposer des informations nécessaires à l'analyse coût –bénéfice de différents scénarios de gestion du bassin. Ces résultats permettront d'identifier le scénario qui procure le maximum de bénéfices nets en termes de services forestiers, bénéfices qui seront ensuite confrontés aux estimations des dépenses associées à la réalisation du dit scénario. Le contenu de cette évaluation fera l'objet de discussions/ concertations avec les acteurs concernés (province Nord, commune de Touho, comité local INTEGRE de la Zone côtière Nord-Est, associations, tribus).

Table des matières

RESUME EXECUTIF	10
CHAPITRE 1 : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	13
CHAPITRE 2 : L'EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES COMME OUTIL D'AIDE A LA DECISION.....	16
1 UTILISATION DE L'EVALUATION ECONOMIQUE DES SE POUR APPUYER LA GESTION DES ESPACES NATURELS	16
2 L'EVALUATION ECONOMIQUE DANS LE PROJET RESCCUE : INTERETS POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES EN PN	17
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DETAILLEE DE L'EVALUATION	18
1 APPROCHE GENERALE	18
2 CLASSIFICATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	20
3 METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE.....	21
3.1 METHODE DES PRIX DE MARCHE	21
3.2 METHODES DES COUTS (DIRECTS)	21
3.3 METHODE DU TRANSFERT DE BENEFICES	22
3.4 TRAITEMENT CARTOGRAPHIQUE ET EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	23
3.5 LIMITES A L'EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DANS LE PACIFIQUE	23
CHAPITRE 4 : PRESENTATION DES RESULTATS	25
1 CARACTERISATION DES ECOSYSTEMES MAJEURS DU BASSIN VERSANT ET MATRICE D'OCCUPATION DES SOLS	25
2 LES SERVICES DES ECOSYSTEMES DU SITE PILOTE DU BASSIN VERSANT DE LA THIEM	27
2.1 ENVIRONNEMENT ET SOCIETE	27
2.2 SELECTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	28
CHAPITRE 5 : DESCRIPTION ET EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DU BASSIN VERSANT DE LA THIEM	29
1 SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	29
1.1 AGRICULTURE VIVRIERE	29
1.2 PETIT ELEVAGE	31
1.3 PECHE EN EAU DOUCE	32

1.4	PRODUCTION APICOLE.....	32
1.5	CHASSE.....	34
1.6	PRODUITS FORESTIERS LIGNEUX.....	36
1.7	PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX.....	36
1.8	APPROVISIONNEMENT EN EAU.....	40
1.9	SYNTHESE DES VALEURS ECONOMIQUES DES SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	41
2	SERVICES CULTURELS.....	43
2.1	SAVOIRS TRADITIONNELS.....	43
2.2	SUPPORT DE RECHERCHE ET DE CONNAISSANCE	45
2.3	TOURISME DE NATURE DES RESIDENTS.....	46
2.4	SYNTHESE DES VALEURS ECONOMIQUES DES SERVICES CULTURELS.....	48
3	SERVICES DE REGULATION.....	50
3.1	REGULATION DE L'INONDATION PAR DEBORDEMENT DES COURS D'EAU.....	50
3.2	REGULATION DU CLIMAT GLOBAL	51
3.3	REGULATION DES INCENDIES.....	54
3.4	REGULATION DE LA QUALITE DES EAUX DU LAGON (SUPPORT DES SE DU LAGON)	55
3.5	SYNTHESE DES VALEURS ECONOMIQUES DES SERVICES DE REGULATION.....	57
	CHAPITRE 6 : SYNTHESE ET CONCLUSION	58
	BIBLIOGRAPHIE	59
	ANNEXES.....	64
	ANNEXE 1 : METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES : ATOUTS ET LIMITES	64
	ANNEXE 2 : OCCUPATION DU SOL DANS LE PERIMETRE DU SITE PILOTE RESCCUE.....	68
	ANNEXE 3 : PERSONNES CONTACTEES POUR LA COLLECTE DE DONNEES	69
	ANNEXE 4 : METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE ET CALCULS UTILISES POUR L'ESTIMATION DE LA VALEUR ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	70
	ANNEXE 5 : EXEMPLES D'UTILISATION DES PLANTES POUR UN USAGE MEDICAL DANS LA REGION DE THIO (PROVINCE SUD)	71

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

BV	Bassin Versant
CAP	Consentement à payer
CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPS	Communauté du Pacifique
DASS	Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de la Nouvelle-Calédonie
DDEE	Direction du Développement Economique et de l'Environnement
DTSI	Direction des Technologies et des Services de l'Information
EE	Espèces Envahissantes
GIZC	Gestion intégrée des zones côtières
IAC	Institut Agronomique Néo-calédonien
ISEE	Institut de la Statistique et des Etudes Economiques
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
PIB	Produit Intérieur Brut
RESCCUE	Restauration des Services Ecosystémiques et Adaptation au Changement Climatique
SE	Services Ecosystémiques
SPC	Pacific Community
F.CFP	Franc Pacifique
ZCNE	Zone Côtière Nord-Est

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Services écosystémiques évalués du bassin versant de la Thiem	10
Figure 2 : Répartition de la valeur économique des services d’approvisionnement dans le bassin versant de la Thiem	11
Figure 3 : Répartition de la valeur économique des services culturels par service écosystémique dans le BV de la Thiem	12
Figure 4 : Le site pilote RESCCUE en province Nord et zone test (bassin versant de la Thiem).....	13
Figure 5 : De l’écosystème à la valeur économique qu’il génère - d’après (TEEB, 2008)	18
Figure 6 : Approche générale adoptée pour l’évaluation économique des SE du bassin versant de la Thiem.....	19
Figure 7 : Catégories de services identifiées par le <i>Millenium Ecosystem Assessment</i> et exemples de SE associés.....	20
Figure 8 : Distribution de la population et accroissement démographique des communes de Nouvelle-Calédonie entre 1989 et 2014 (INSEE-ISEE, 2015)	27
Figure 9 : Volumes agricoles produits (tonnes) selon les productions et les zones de résidence (Guyard et al., 2014).....	30
Figure 10 : Evolution de la production d’huiles essentielles de santal et de niaouli en kg en Nouvelle-Calédonie entre 2004 et 2013 (DAVAR, 2015(b)).....	37
Figure 11 : Répartition de la valeur économique des services d’approvisionnement dans le bassin versant de la Thiem	42
Figure 12 : Œuvre du sculpteur kanak Gabé, Bourail © Diazabakana, A.	43
Figure 13 : Statistiques de fréquentation du GR Nord	46
Figure 14 : Randonneurs du GR Nord à Touho.....	47
Figure 15 : Répartition de la valeur économique des services culturels par service écosystémique dans le BV de la Thiem	49
Figure 16 : Dégâts agricoles observés dans la province Nord de la Nouvelle-Calédonie suite aux inondations d’avril 2015 (source : francetv)	50
Figure 17 : Forêts de niaoulis après un incendie dans le bassin versant de la Thiem.....	54
Figure 18 : Répartition de la valeur économique par catégorie de services écosystémiques	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Détail des superficies par habitat et couvert végétal	26
Tableau 2 : Destination de la production agricole dans le BV de la Thiem (d'après IAC, 2013)	30
Tableau 3 : Nombre de ruches en ZCNE (DAVAR, 2011)	33
Tableau 4 : Prélèvements annuels en cerf et cochon par tribu (Jamet, 2013).	34
Tableau 5: Valeurs économiques des services d'approvisionnement des écosystèmes de la zone	41
Tableau 6 : Nombre de résultats de recherche sous Google Scholar d'articles scientifiques étudiant les habitats naturels de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française et de la Guyane française.....	45
Tableau 7 : Estimations du nombre total de visiteurs entre Tiwae et Pombeï par an (com. pers., Point I, Touho)	47
Tableau 8 : Valeurs économiques des services culturels des écosystèmes de la zone.....	48
Tableau 9 : Ordre de grandeur des biomasses et des stocks de carbone dans les principales formations boisées de Nouvelle-Calédonie (Durrieu de Mandron, 2009)	52
Tableau 10 : Calcul des émissions de GES pour l'année 2008 (CITEPA, 2016)	53
Tableau 11 : Surfaces brûlées depuis 2000	54
Tableau 12 : Taux relatif d'érosion en fonction de l'occupation des sols (Bryant et al., 1998)	55
Tableau 13 : Exemple de services écosystémiques offerts par les écosystèmes lagunaires du Grand Sud en Nouvelle-Calédonie	56
Tableau 14: Valeurs économiques des services de régulation des écosystèmes de la zone	57

Résumé exécutif

Afin d'appuyer la province Nord dans la mise en place d'un outil de plaidoyer pour convaincre les élus des bienfaits des mesures de gestion environnementale, le projet RESCCUE prévoit l'évaluation économique des services écosystémiques offerts par les habitats du site pilote du Bassin Versant (BV) de la Thiem.

Les valeurs estimées lors de cette analyse ont également vocation à alimenter le processus de décision dans la sélection des actions de gestion et de lutte contre l'érosion du bassin versant. Elles doivent en effet alimenter les analyses coûts-bénéfices envisagées pour la définition d'une stratégie de gestion des bassins versants. Elles constituent ainsi une « charnière informative » pour orienter les choix stratégiques qui seront opérés. A terme, ces valeurs serviront également à des fins de communication afin d'éclairer les populations sur l'importance de gérer durablement les bassins versants.

Le bassin versant de la Thiem s'étend sur la commune de Touho et couvre une superficie de 6 383 hectares. Situé dans le massif des Lèvres, ce périmètre fait partie de la zone tampon terrestre de la ZCNE. Le bassin versant de la Thiem est représentatif de l'unicité et de l'endémisme de la biodiversité qui supporte les écosystèmes forestiers du territoire néo-calédonien sur substrat majoritairement volcano-sédimentaire. L'**écosystème forestier** y est cependant de plus en plus marqué par les incendies et l'érosion, provoquée par les cerfs et les cochons, responsables d'un abroustissement des jeunes pousses et d'une mise à nu des racines qui peut à terme altérer de nombreuses fonctions écologiques dont les forêts sont le support. Les **eaux continentales de la Thiem**, qui passent en contrebas de la tribu de Poyes, déversent dans le lagon les sédiments résultant des processus d'érosion du massif forestier. L'**écosystème récifo-lagonaire**, situé en aval du BV, en dehors du périmètre de la zone d'étude, caractérisé par des complexes de massifs coralliens et des herbiers, pourra être indirectement impacté par des dégradations du massif forestier. Ces écosystèmes sont le support de nombreux services naturels offerts à l'Homme qui peuvent être assimilés à des biens économiques et donc être évalués économiquement. L'évaluation des services écosystémiques du bassin versant de la Thiem a porté sur la sélection d'un échantillon de services censé fournir un éclairage, même partiel, de la valeur des services écosystémiques sur le bassin versant. Ces services, répertoriés selon la classification de l'évaluation des écosystèmes du millénaire – Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), sont présentés dans la figure suivante :

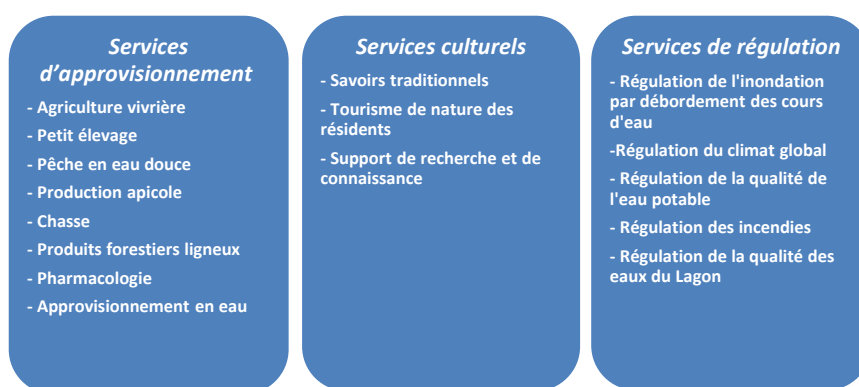


Figure 1 : Services écosystémiques évalués du bassin versant de la Thiem

Les principaux bénéficiaires de ces services sont les populations locales, encore dépendantes des écosystèmes pour leurs besoins quotidiens (alimentation par exemple), la pratique de la Coutume (p. ex. dons) et de la régulation de processus écologiques susceptibles de menacer leur santé (p. ex. régulation de la qualité de l'eau) ou leurs habitations (p. ex. régulation des inondations). Le secteur tertiaire (commerçants, opérateurs touristiques, secteur de l'hébergement et de la restauration)

bénéficie principalement des services culturels supports d'activités touristiques et facteurs d'attractivité pour le territoire.

L'approche retenue pour estimer la valeur économique de ces services écosystémiques consiste d'abord à caractériser puis à quantifier les services des écosystèmes. Les données quantitatives sont ensuite traduites en valeurs monétaires grâce aux méthodes d'analyse économique classiques (p. ex. méthodes des prix des marchés, des préférences déclarées et révélées, ou au transfert de valeurs). Les résultats de cette évaluation sont articulés selon les différentes catégories de services.

La valeur économique estimée de l'échantillon de services d'approvisionnement des écosystèmes du bassin versant de la Thiem est estimée à 77,5 millions de F CPF par an. Les écosystèmes du bassin versant de la Thiem affichent une prestation inégale au regard de leur création de valeur économique **Error! Reference source not found.**(Figure 2). Les habitats naturels du bassin versant de la Thiem contribuant à l'approvisionnement en eau potable des tribus de Poyes et de Tiwae compteraient pour 61% dans la valeur des services d'approvisionnement. Les activités vivrières du bassin versant de la Thiem (agriculture, pêche, prélèvement de produits ligneux et on ligneux et chasse) représentent ensuite 29% de la valeur des services d'approvisionnement du bassin versant de la Thiem.

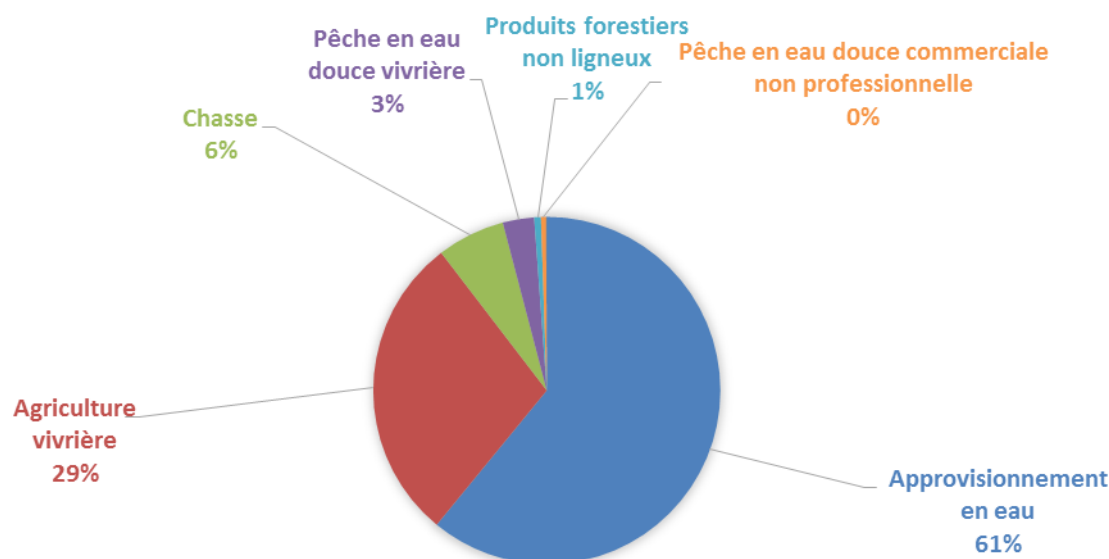


Figure 2 : Répartition de la valeur économique des services d'approvisionnement dans le bassin versant de la Thiem

La valeur économique de l'échantillon de services culturels des écosystèmes du bassin versant de la Thiem est estimée à 4,8 millions F.CFP. Les écosystèmes du bassin versant de la Thiem affichent une prestation inégale au regard de la création de valeur économique (Figure 3). Les services liés à la Coutume et aux traditions kanaks représentent la plus grande part des services culturels du BV de la Thiem avec 98% de la valeur totale. Le service du tourisme de nature ne représente quant à lui que 2 % de cette valeur.



Figure 3 : Répartition de la valeur économique des services culturels par service écosystémique dans le BV de la Thiem

Du fait d'un manque de donnée sur les services de régulation et de support dans le BV de la Thiem cette dernière catégorie de service n'a pu faire l'objet d'une évaluation quantitative et économique.

Dans le contexte du BV de la Thiem, plusieurs limites à l'évaluation économique des services écosystémiques ont été relevées. Tout d'abord, plusieurs valeurs économiques calculées ici, notamment pour les services de type récréatifs et plus généralement culturels, ne prennent en compte que les valeurs ajoutées liées à la production du service, et n'incluent pas l'estimation des bénéfices nets individuels liés à la consommation du service (i.e. consentements à payer des individus). Cela implique une évaluation économique incomplète et a minima de certains types de services. En particulier, les valeurs de non usages (valeurs de legs ou d'existence) n'ont pas été estimées, notamment du fait des controverses et difficultés liées aux méthodes pour les évaluer. Ensuite, la zone d'étude s'inscrit dans un contexte peu adapté au cadre habituel d'application des évaluations économiques: une population peu dense, une mutation culturelle, une forte dépendance des populations aux services écosystémiques et une prépondérance de la production vivrière non marchande. L'évaluation conduite ici, et les outils mobilisés, se limitent donc à apporter un éclairage partiel sur les valeurs économiques d'usage des écosystèmes et la nécessité de les protéger. Il convient donc de souligner que les valeurs estimées ici ne prétendent pas rendre compte de l'ensemble des valeurs des écosystèmes et des multiples dimensions associées (par ex. valeurs intrinsèques). Ces limites peuvent entraîner des biais dans l'interprétation des résultats obtenus notamment pour l'identification des principaux bénéficiaires de ces services. Le manque de données important sur certains services, qui implique de nombreux transferts de valeurs provenant de contextes différents, tend aussi à biaiser nos résultats. Ces biais devront être considérés au moment de l'utilisation de ces valeurs par les décideurs.

Chapitre 1 : Contexte général de l'étude

La grande richesse écologique et l'état de conservation des écosystèmes marins de la zone côtière nord-est (ZCNE) de Nouvelle-Calédonie ont justifié son inscription sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO en juillet 2008. Dans cette région où les pressions anthropiques sur le milieu marin (pêche, plaisance, etc.) sont faibles, les principales menaces pour l'intégrité de ce bien proviennent de la zone tampon terrestre. L'érosion, phénomène naturellement important en Nouvelle-Calédonie du fait du climat tropical humide, du fort relief et de sols fortement érodables, est une des principales menaces pour la qualité des eaux et des habitats lagunaires. Cette menace est d'autant plus grande que certains facteurs comme la récurrence des incendies ou la présence d'espèces invasives comme le cerf et le cochon, accentuent ce phénomène en altérant les couverts végétaux. Le changement climatique est également un facteur susceptible d'amplifier cette érosion.

Le bassin versant forestier de la Thiem (Figure 4), inclus dans la zone tampon terrestre du site pilote de la zone côtière Nord-Est (ZCNE), a été sélectionné comme « zone test » pour apporter des éléments techniques pertinents au développement d'une stratégie de protection et de restauration des bassins versants.

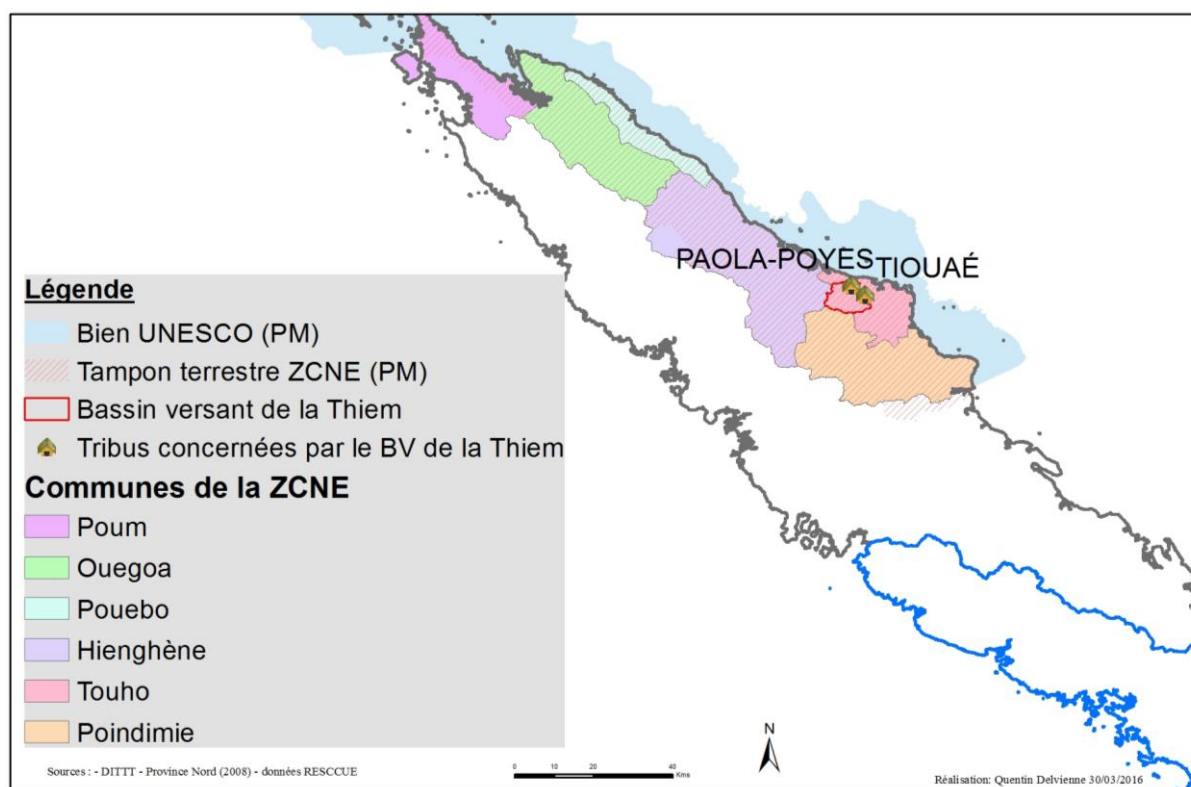


Figure 4 : Le site pilote RESCCUE en province Nord et zone test (bassin versant de la Thiem)

Le projet RESCCUE en ZCNE doit appuyer la province Nord dans i) la mise en place d'un dispositif de suivi de l'érosion d'un bassin versant afin de mieux quantifier et modéliser cet aléa, ii) le développement et le test de mesures de protection et de restauration d'un bassin versant, iii) l'évaluation économique des scénarios de gestion d'un bassin versant et iv) la pérennisation du financement des actions de gestion d'un bassin versant et des actions en faveur de la conservation de l'intégrité du bien inscrit au Patrimoine Mondial.

Les objectifs de la composante 2 du projet RESCCUE en PN ont longuement été discutés avec la Direction du Développement Economique et de l'Environnement (DDEE) qui a précisé au cours d'une réunion en décembre 2015 sa volonté de disposer d'un outil de **plaidoyer¹ pour convaincre les élus des bienfaits des mesures de gestion environnementale** prises ou à mettre en place et de l'intérêt de poursuivre celles-ci sur le long terme. C'est avec cette vision que la méthodologie d'évaluation économique sera mise en œuvre. L'étude prospective envisagée dans un deuxième temps dans le cadre de la composante 2 permettra également d'apporter des éléments de décision sur l'opportunité de mettre en œuvre ou non de nouvelles actions en faveur de la gestion des bassins versants.

Les évaluations économiques présentées dans la suite du rapport, première étape de la composante 2, ne doivent donc pas être considérées comme des résultats en soit, mais comme la première étape d'un processus global de développement et de sélection d'outils de gestion ou de financement d'actions environnementales sur le bassin versant de la Thiem.

Les attentes de ce travail par la DDEE ont été fixées en début de projet : il s'agit de disposer d'un **outil de plaidoyer** en faveur de la protection des écosystèmes du bassin versant de la Thiem et des moyens d'en assurer le financement. Selon le Larousse, le plaidoyer est un « discours ou écrit en faveur de quelqu'un, d'une idée, etc., ou qui combat une doctrine, une institution ». Aussi, il s'agit par ce plaidoyer de promouvoir la protection des écosystèmes et combattre les menaces qui pèsent sur ces derniers. Cette activité revient à mettre en œuvre des stratégies et des méthodes qui influencent les opinions et les décisions de personnes et d'organisations (Buckley, n.d.).

La stratégie de plaidoyer proposée ici s'articule autour de deux étapes :

1. Révéler les liens de dépendance entre écosystèmes et populations, la contribution des écosystèmes à l'économie marchande et non-marchande (non matérialisée par un marché, ou produits gratuitement, comme la qualité de l'eau par exemple) du territoire;
2. Faire connaître la valeur des bénéfices et coûts de différents choix de politique publique;
3. Identifier les principaux bénéficiaires des services rendus par les écosystèmes du territoire pour s'assurer de leur soutien en faveur d'une protection des écosystèmes et ainsi poser les bases de mécanismes de financement de cette protection.

Ce rapport est la première étape de la stratégie de plaidoyer. Il vise à informer les décideurs et le grand public sur les liens qui existent entre les écosystèmes et les populations qui fréquentent le site d'étude (résidents et touristes). Il propose de mobiliser une approche fondée sur les services écosystémiques et des outils d'évaluation économique de ces services pour révéler les valeurs des écosystèmes du site d'étude, **rendre visible des liens de dépendance entre écosystèmes et populations**. Ce travail peut s'apparenter à une technique de rhétorique, concept développé par les théoriciens grecs et latins comme Aristote, Platon, Quintilien ou encore Cicéron et définie ainsi : « Pour convaincre, il faut **prouver la vérité de ce qu'on affirme**, se concilier la bienveillance des auditeurs, éveiller en eux toutes les émotions qui sont utiles à la cause » (Cicéron). La logique économique qui a depuis longtemps prouvé sa capacité à capter l'attention d'un public, à argumenter sur de larges sujets, sert ainsi ce premier objectif.

¹ Le terme de « plaidoyer » est entendu au sens large. Il désigne tout discours ou écrit en faveur d'une idée, ici la gestion et le financement durable des espaces naturels néocalédoniens. Ces arguments économiques doivent permettre aux décideurs d'objectiver leur décision.

L'évaluation conduite dans la suite, et les outils mobilisés, se limitent donc à apporter un éclairage, sur les services rendus par les écosystèmes du BV de la Thiem, les valeurs d'un échantillon de services de ces écosystèmes. Les estimations réalisées dans le cadre de la présente étude seront donc à considérer comme des ordres de grandeur destinés à appuyer cette étape de plaidoyer. Elles ne prétendent pas rendre compte de l'ensemble des valeurs associées aux écosystèmes et la biodiversité, dont une large part entre dans la catégorie des valeurs intrinsèques, pour lesquelles aucune évaluation économique n'est possible. Elles ne prétendent pas non plus proposer des orientations de gestion précises du BV.

Chapitre 2 : L'évaluation économique des services écosystémiques comme outil d'aide à la décision

1 UTILISATION DE L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SE POUR APPUYER LA GESTION DES ESPACES NATURELS

Le concept de services écosystémiques structuré au niveau international par l'Évaluation des Écosystèmes du Millénaire (MEA, 2005) pose, 10 ans après sa large adoption par la communauté scientifique internationale, la question de son opérationnalisation dans le cadre d'évaluations économiques (Aglietta et al., 2015 ; Laurans et al, 2013b) qui pourraient appuyer, *in fine*, les politiques de conservation des espaces naturels. Les gestionnaires de ces espaces et les décideurs locaux se sont cependant largement appropriés l'évaluation économique des services écosystémiques, alors que les scientifiques, reconnaissant ses limites pour l'amélioration de l'action publique en faveur de la biodiversité (Colon et al., 2009) , cherchent encore à le clarifier (European Commission, 2013).

Malgré l'intérêt que le concept suscite auprès des gestionnaires par son approche anthropocentrée et holistique car basée sur les écosystèmes et non plus sur les espèces ou les habitats, les travaux d'évaluation économique intégrant ce concept de services écosystémiques peinent à démontrer la réalité de leur utilisation dans les processus de décision.

A cela s'ajoute, la difficulté pour de nombreux services rendus par les écosystèmes, qui ne feraient l'objet d'aucun échange marchand, à être mesurés en termes monétaires à partir des prix du marché. Différentes méthodes ont ainsi été développées pour tenter, malgré tout, de monétariser de façon plus ou moins directe ces services écosystémiques : évaluation contingente, coûts de déplacement, prix hédoniques, etc. (Levrel et al, 2012). Ces outils d'évaluation pour ces services non marchands devaient permettre l'intégration plus large des écosystèmes et de la biodiversité dans les décisions politiques (Chee, 2004 ; Meral, 2012). Néanmoins ces méthodes d'évaluations et leurs hypothèses sous-jacentes ne sont pas sans limites et peuvent parfois donner lieu à des résultats peu intelligibles, peu crédibles, ou peu opérationnels.

Face à ce constat mitigé, entre l'espoir de nouvelles opportunités et les incertitudes rencontrées dans la méthode ou l'utilisation de l'évaluation économique des services écosystémiques, quelques auteurs se sont intéressés à l'utilisation de ces évaluations dans la prise de décision. Les chercheurs de l'IDDRI ont mené par exemple une revue de littérature de plus de 700 documents afin d'identifier les principales utilisations de l'évaluation économique des services écosystémiques (Laurans et al., 2013a). Cette étude mettait en évidence trois types d'utilisations de l'évaluation économique des services écosystémiques : décisionnelles, techniques ou informatives. Dans les études à visée **décisionnelle**, l'évaluation vise à faciliter *ex ante* une décision bien identifiée. L'évaluation peut alors être considérée comme une base de discussion afin de permettre aux parties prenantes de négocier et d'arriver à un compromis, proposer une analyse coût-avantage pour obtenir un optimal social, ou encore servir de critère de gestion environnementale. L'objectif **technique** fait référence aux études menées après le choix d'une politique dans le but d'ajuster l'instrument économique qui va mettre en œuvre la décision. L'étude peut par exemple établir des niveaux de compensation de dommages ou déterminer des prix d'entrée pour l'accès à un espace protégé en se basant sur le consentement à payer des visiteurs. Les études à visée **informatives**, cherchent, quant à elle, à fournir des informations destinées à influencer la prise de décision, considérée dans un sens général. Le but est donc de sensibiliser (une forme de plaidoyer), de justifier un choix déjà établi ou bien encore de créer des indicateurs permettant aux décideurs ou à l'opinion publique de rester informée de l'état du capital naturel.

2 L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DANS LE PROJET RESCCUE : INTERETS POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES EN PN

Le projet RESCCUE mobilise des outils d'analyse économique au service d'une gestion intégrée de la zone côtière et de l'adaptation au changement climatique (Billé and Marre, 2015). Avec ces outils, l'objectif est de compléter les outils « traditionnels » de gestion avec une approche économique. Mettre l'évaluation économique au service de la biodiversité semble actuellement, selon les économistes, l'unique moyen d'endiguer la perte continue de biodiversité. En traduisant en termes monétaires la fourniture des services écosystémiques, elle fait entrer la biodiversité dans le champ de l'économie publique (optimisation possible du choix des agents économiques) et politique (efficience des allocations budgétaires).

Pourtant, force est de constater que ces exercices d'évaluation sont loin de servir systématiquement la décision. Il existe peu d'exemples d'utilisation des évaluations économiques des services écosystémiques dans la prise de décision documentés dans la littérature (Laurans et al., 2013a). Par ailleurs, dans les cas de la gestion des écosystèmes côtiers et marins, Pacifique inclus, les exercices d'évaluation ne semblent en général pas avoir eu d'impacts précis et forts sur la prise de décision (Laurans et al., 2013b; Marre et al., 2015; Waite et al., 2015). Cela tient, selon nous, à plusieurs facteurs :

- Le manque de prise en compte des besoins des décideurs, les travaux d'évaluation étant la plupart du temps définis par l'offre (ce que les économistes ont à offrir) plutôt que par la demande des décideurs ;
- La limite conceptuelle et opérationnelle de l'approche par les services écosystémiques : cette approche a animé les chercheurs pendant les années 2000, qui ont testé son application dans différentes situations et contextes, mais sans chercher à opérationnaliser son utilisation;
- Le manque de développement d'outils composites, qui ne se cantonnent pas à l'évaluation des services écosystémiques : l'approche par les services est le sujet de débats importants qui « crispent » bien souvent les acteurs et cristallisent les avis sur l'utilisation de ces outils.

Cette approche pourrait donc gagner à être envisagée dans des approches plus opérationnelles et pour la décision (analyse coûts-bénéfices, arbitrage de scénarios prospectifs, etc.).

Le projet RESCCUE vise à remettre l'analyse économique au cœur de la décision, en mettant en œuvre des outils et méthodes pertinents pour l'utilisation des décideurs. Pour cela, les analyses économiques mobilisées doit nécessairement être fondée sur la demande (*demand-driven* en anglais) et émaner des questions et objectifs précis pour la prise de décision (Billé et Marre, 2015).

L'objectif indiqué par la DDEE pour l'utilisation de l'évaluation économique des services écosystémiques réalisée dans le cadre de RESCCUE est de disposer d'un **outil de plaidoyer** en faveur de la sélection et du financement d'actions pertinentes de **gestion des bassins versants**

Au regard cet objectif, disposer d'une évaluation économique fine et exhaustive des services écosystémiques sur le bassin ne nous paraît pas être la plus priorité. Ce sont les grandes tendances qu'il semble préférable d'identifier. L'évaluation conduite dans la suite, et les outils mobilisés, se limitent donc à apporter un éclairage sur les valeurs d'un échantillon d'écosystèmes du bassin versant et la nécessité de les gérer efficacement, notamment compte-tenu du manque de données disponibles. Les estimations réalisées dans le cadre de la présente étude seront donc à considérer comme des ordres de grandeur destinés à appuyer la décision.

Cette première démonstration d'évaluation économique des SE du BV de la Thiem vise d'abord à démontrer l'existence d'une valeur économique tangible générée par les écosystèmes et la

biodiversité, qui peut être révélée grâce aux outils économiques. L'évaluation économique des services écosystémiques peut donc être dans ce cas vue comme une technique de rhétorique, concept développé par les théoriciens grecs et latins comme Aristote, Platon, Quintilien ou encore Cicéron et définie ainsi : « Pour convaincre, il faut **prouver la vérité de ce qu'on affirme**, se concilier la bienveillance des auditeurs, éveiller en eux toutes les émotions qui sont utiles à la cause » (Cicéron). La logique économique qui a depuis longtemps prouvé sa capacité à capter l'attention d'un public, à argumenter sur de larges sujets, pourrait aussi servir la gestion des écosystèmes.

Nous soulignons également, au regard de cet objectif de plaidoyer, que les valeurs estimées dans le cadre de cette étude ne prétendent pas rendre compte de l'ensemble des valeurs associées aux écosystèmes et la biodiversité, dont une large part entre dans la catégorie des valeurs intrinsèques, pour lesquelles aucune évaluation économique n'est possible.

Enfin, le travail réalisé ici vise aussi à une acculturation des acteurs calédoniens impliqués dans la gestion de l'environnement aux cadres et méthodes d'analyses relatifs aux services écosystémiques et à leur évaluation économique. Il s'agit d'un objectif important au regard de la place grandissante qu'ils occupent à l'échelle internationale.

Chapitre 3 : Méthodologie détaillée de l'évaluation

Ce chapitre expose la classification des services offerts par les écosystèmes, ainsi que les méthodes qui ont été retenues pour leur évaluation économique dans le bassin versant de la Thiem.

1 APPROCHE GENERALE

Evoquer la valeur économique des écosystèmes suppose que ceux-ci fournissent des services (e.g. régulation de la qualité de l'eau, tourisme) dont certains peuvent donner lieu à la production de biens (e.g. bois, poisson). Cela sous-tend également que les services issus des écosystèmes (et indirectement de la biodiversité en tant que support de fonctionnement et de maintien de ces écosystèmes) sont assimilés à des biens économiques (Godard, 2005). Les services écosystémiques (SE) peuvent donc représenter des bénéfices pour les individus et la société.

Si l'on considère qu'il existe une corrélation entre d'une part le fonctionnement des écosystèmes, et d'autre part la quantité et la qualité (ou même la stabilité) des services qu'ils procurent aux sociétés, alors estimer la valeur économique des services écosystémiques est une approximation raisonnable de la « valeur des écosystèmes » pour le bien-être humain (Binet et al., 2012).

Cela entraîne également que les efforts de conservation entrepris pour gérer ces écosystèmes sont garants de la valeur des services procurés. A l'inverse, la disparition des écosystèmes et de la biodiversité engendre nécessairement la perte des services écosystémiques dont ils sont le support. La valeur des écosystèmes est donc dépendante de l'état de santé des écosystèmes.

Le lien logique entre écosystème et valeur des SE est illustré dans la Figure 5.

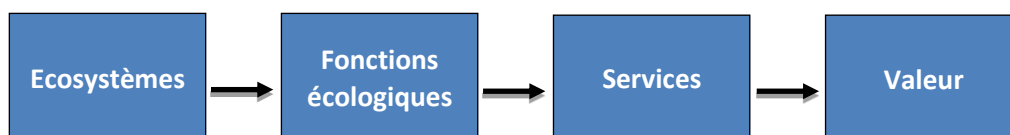


Figure 5 : De l'écosystème à la valeur économique qu'il génère - d'après (TEEB, 2008)

L'approche générale mise en œuvre dans le cadre de la présente étude reprend les trois grandes étapes d'analyses développées par l'IFRECOR (IFRECOR, 2010) pour l'évaluation économique des SE rendus par les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie. Cette approche est représentée sur la Figure 6.

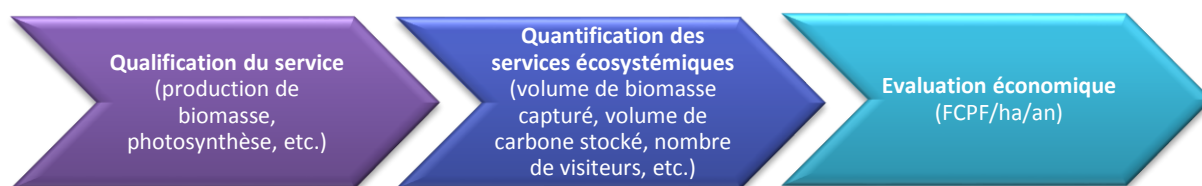


Figure 6 : Approche générale adoptée pour l'évaluation économique des SE du bassin versant de la Thiem

La première étape de l'approche générale présentée ci-dessus consiste en l'identification des habitats support des processus et fonctions écologiques impliquées dans la fourniture des services à étudier. La seconde étape vise, au regard de l'état de santé des écosystèmes, à quantifier dans des unités appropriées (indicateurs écologiques, socioculturels ou économiques) la fourniture du service écosystémique. Ce sont alors les quantités des services retenus qui seront multipliées par leurs prix dans l'étape suivante pour obtenir la valeur économique du service. La troisième étape correspond donc au recours aux outils de l'analyse économique pour le calcul de la valeur monétaire du service écosystémique. Le système de prix utilisé pour l'évaluation est basé soit sur les préférences révélées, soit sur les préférences déclarées. Les prix basés sur les préférences révélées correspondent au prix du marché du bien produit par l'écosystème, tandis que les prix basés sur les préférences déclarées sont construits sur un marché hypothétique. L'utilisation de l'un ou l'autre type de prix dépendra de la méthode d'estimation utilisée. Les méthodes d'évaluation économique des écosystèmes sont présentées de façon plus détaillée dans la suite du rapport.

Dans la perspective d'accompagner l'identification des zones d'action prioritaires pour la mise en place de mesures de conservation des écosystèmes du bassin versant de la Thiem, une étape de spatialisation des habitats supports de SE a été ajoutée dans le processus global d'évaluation. Ce travail devrait également alimenter l'étape d'identification et de quantification des services lorsque des données quantitatives sur les processus écologiques impliqués n'auront pu être calculées qu'à l'hectare.

2 CLASSIFICATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

La classification des services proposée dans le cadre de l'évaluation des écosystèmes du millénaire – *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) - est la plus communément admise par la communauté scientifique et les entités gouvernementales pour structurer les évaluations économiques des SE (Brahic and Et Terreux, 2009; DSS, 2010; Reveret, 2011; UK NEA, n.d.).

Elle distingue quatre catégories de services (Figure 7) :

- **Les services d'approvisionnement** : il s'agit des produits obtenus directement des écosystèmes pour l'alimentation (cultures, produits d'élevage, pêcheries, produits aquacoles, aliments sauvages, eau douce), l'énergie combustible (bois de chauffage, céréales pour la production d'éthanol), la fabrication de matériaux (bois d'œuvre, fibres) et la pharmacopée ;
- **Les services culturels** : les services culturels comprennent l'ensemble des bénéfices récréatifs, esthétiques, existentiels, spirituels, scientifiques, éducationnels et patrimoniaux procurés par les écosystèmes ;
- **Les services de régulation** : ce sont les fonctions de régulation de processus naturels exercées par les écosystèmes qui bénéficient à l'Homme. Ils incluent des services aussi divers que : la régulation du climat, le cycle de l'eau, la qualité de l'air, la lutte contre l'érosion, la régulation de certaines maladies, la prévention des risques naturels, la pollinisation, le traitement des déchets organiques et des polluants, etc. ;
- **Les services de support** : ces services ne bénéficient pas directement à l'Homme mais conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes. Ces services peuvent inclure : le recyclage des nutriments, la formation des sols, la production primaire de biomasse, etc.

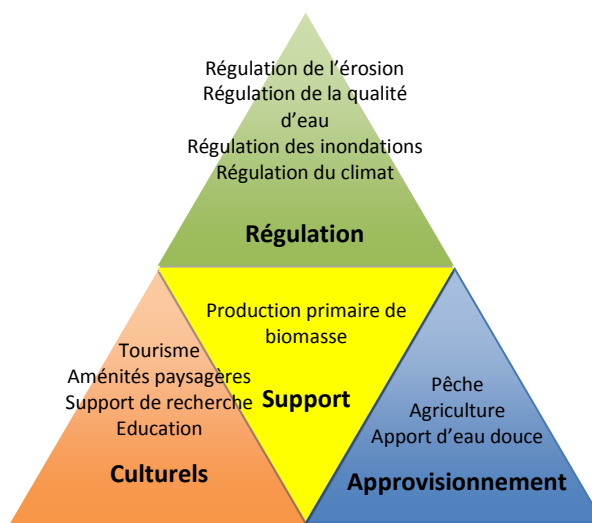


Figure 7 : Catégories de services identifiées par le *Millenium Ecosystem Assessment* et exemples de SE associés

Dans la suite du rapport, nous nous intéressons à ces catégories de SE pour les écosystèmes du bassin versant de la Thiem.

3 METHODES D’EVALUATION ECONOMIQUE

La méthode d’évaluation économique permet d’affecter une valeur monétaire à une unité de service écosystémique identifié. Plusieurs méthodes existent, nous proposons ici d’en distinguer quatre catégories : l’évaluation directe par le prix de marché, les méthodes des préférences déclarées, les méthodes des préférences révélées et les méthodes des coûts (directs) (Le Pochat et al., 2013). Une dernière méthode consiste à utiliser une valeur déterminée dans une autre région et à la transférer aux écosystèmes du site d’étude : il s’agit de la méthode du transfert de bénéfices. Ces méthodes, ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients, sont détaillées dans l’Annexe 1.

Pour l’estimation des SE du bassin versant de la Thiem, les méthodes utilisées sont : i) la méthode des prix de marché, ii) la méthode des coûts évités et iii) la méthode des coûts de remplacement (ii et iii relevant toutes les deux de la catégorie des méthodes des coûts (directs) ; enfin iv) la méthode du transfert des bénéfices.

3.1 METHODE DES PRIX DE MARCHÉ

La méthode des prix de marché est une méthode courante pour l’évaluation des services d’approvisionnement (agriculture, pêche, production sylvicole). Elle s’applique à un bien qui fait l’objet d’un échange marchand. Le « prix de marché » représente la valeur d’une unité supplémentaire de ce service, en supposant que le produit est vendu dans un marché parfaitement concurrentiel (c’est-à-dire un marché où il y a une information complète, des produits identiques et une absence de taxes ou de subventions) (Desaigues and Point, 1993).

Cette méthode ne s’appuie pas sur un marché fictif. Elle présente donc l’avantage de refléter une réalité observée, à savoir les préférences des consommateurs (par le prix) ou les coûts (par les dépenses). Elle présente aussi l’avantage d’utiliser des données qui sont généralement plus facilement disponibles et relativement mobilisables. Cependant, les données de marché ne reflètent que partiellement l’ensemble des productions issues d’une ressource, et dans certains cas, les marchés peuvent être distordus par une concurrence non parfaite, ce qui engendre une différence entre les prix du marché et les préférences des consommateurs pour les offerts.

3.2 METHODES DES COÛTS (DIRECTS)

Ces méthodes consistent à évaluer la valeur du service écosystémique par les coûts qui seraient engendrés dans le cas où le service considéré venait à disparaître. Ces coûts peuvent correspondre soit aux coûts de mise en place et de fonctionnement d’un système artificiel produisant les mêmes résultats que le service fourni par l’écosystème considéré, soit aux coûts de restauration ou de remplacement à l’identique de l’écosystème, soit aux coûts des dommages évités par la présence de l’écosystème.

3.2.1. Méthode des coûts évités

Avec la méthode des coûts évités, la valeur du service correspond aux coûts qui seraient engagés pour le rétablissement des services disparus. Cette méthode estime les coûts générés par la disparition du service considéré. Cette approche est particulièrement utile dans le cas de services de protection contre des phénomènes naturels extrêmes (inondations, tempêtes, etc.). Une alternative à cette approche consiste à rechercher des moyens de protection existants face à un dommage environnemental donné, et à calculer les coûts environnementaux de leur mise en œuvre. On calculera alors soit un coût de mise en place de nouvelles technologies, permettant de réduire le niveau de pollution à sa source, soit un coût d'installation d'infrastructures de protection individuelles ou collectives.

3.2.2. Méthode des coûts de remplacement

Le coût de remplacement d'une fonction d'un écosystème est estimé en calculant le coût de la mise en place et de fonctionnement d'un système artificiel produisant les mêmes résultats que le service considéré. La valeur du service de filtration de l'eau par les zones humides, par exemple, peut être estimée à partir du coût d'installation d'une bande tampon naturelle ou de la construction d'une usine d'épuration de l'eau. Le coût de l'ingénierie sert ainsi de repère pour la détermination de la valeur du service.

Les coûts de remplacement sont souvent utilisés à travers la bibliographie pour déterminer la valeur du service de purification de l'eau, notamment dans le cadre d'études des services rendus par les zones humides (CGDD, 2012; Ecowhat, 2010). Bien que difficile, il peut être envisagé d'estimer les coûts de traitement et de dépollution des eaux par m³ (voir par exemple CGDD, 2011). Néanmoins, la véritable difficulté de la méthode consiste à estimer de manière suffisamment précise la capacité épuratoire de l'écosystème étudié.

3.3 METHODE DU TRANSFERT DE BENEFICES

Lorsque les données ne sont pas disponibles sur place et que leur recherche requiert un travail trop coûteux en temps et ressources, il est possible d'utiliser les données obtenues dans le cadre d'autres études (par l'une des méthodes décrites ci-avant) et de les adapter au contexte local. Dans ce cas, on parle de méthode par transfert de valeur. Ainsi, des valeurs sont recueillies dans la littérature pour les mêmes services que ceux étudiés, pour le même écosystème. Un ajustement à l'environnement économique du cas d'étude est effectué, par exemple par pondération en fonction du PIB par habitant si la référence de valeur provient d'un autre pays. Lorsque la valeur de référence provient d'une autre région du même pays, la valeur est conservée sans pondération, mais peut être adaptée au contexte socioéconomique ou écologique local.

L'évaluation des SE du bassin versant de la Thiem repose sur une combinaison de ces quatre méthodes d'évaluation. Le chapitre 4 présente les résultats de ces évaluations pour chacun des services identifiés dans le bassin versant de la Thiem.

L'annexe 4 du rapport présente les méthodes mobilisées pour l'évaluation de chacun des services du bassin versant.

3.4 TRAITEMENT CARTOGRAPHIQUE ET EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Le recours au traitement cartographique se justifie d'abord par le besoin de disposer de données sur l'occupation des sols, qui nous informent sur les surfaces potentiellement supports de SE. Ces données vont ainsi contribuer à la quantification des services lorsque les seules données disponibles sur les processus écologiques en jeu seront rapportées à l'hectare (production agricole, capacité de rétention des sols, etc.). A l'inverse, des données disponibles pour le site dans son ensemble comme les données de production agricole pourront être rapportées à l'hectare pour chaque habitat identifié afin de calculer la valeur économique associée à l'ensemble des services offerts par un écosystème (Turmine et al., 2012).

Enfin, la possibilité de produire des représentations cartographiques devrait faciliter la visualisation des résultats par différents publics ainsi que leur diffusion (Feger et al., 2015).

3.5 LIMITES A L'EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DANS LE PACIFIQUE

Plusieurs limites majeures ont été identifiées pour l'évaluation des services écosystémiques dans le Pacifique et en province Nord de Nouvelle-Calédonie en particulier :

Limite 1 : un consentement à payer révélateur de contextes économiques variés et changeants

Le concept de SE sous-tend l'existence d'une valeur économique de ces services dans la mesure où ils procurent des bénéfices aux êtres humains. Chevassus-au-Louis (Chevassus-au-Louis et al., 2009) rappelle que cette valeur est dépendante de l'utilité et de la rareté des biens naturels, ces deux paramètres étant définis dans un rapport à l'Homme ou à la Société. Pour calculer la valeur économique des SE, il est donc essentiel de clarifier ce rapport Homme-Nature, c'est-à-dire le contexte humain et social, dans lequel se place l'évaluation. L'estimation du consentement à payer (CAP) relatif à la préservation des récifs coralliens et écosystèmes associés réalisée dans le cadre de l'IFRECOR, concluait à des résultats très différents pour les deux zones calédonniennes considérées : sur la zone côtière ouest (province Sud), le CAP était estimé à 5 018 F.CPF/foyer/mois alors que sur la zone de Voh-Koné-Pouembout (province Nord), il était estimé à 1 590 F.CPF/foyer/mois (Marre and Pascal, 2012). Cet exemple démontre que le contexte socioéconomique dans lequel s'inscrit l'évaluation économique des services, même sur un territoire commun, conditionne largement les résultats de l'évaluation et l'interprétation qui pourra en être faite. Le contexte socioéconomique du Pacifique pourra engendrer des biais lors de l'application des outils économiques d'évaluation des SE.

Limite 2 : Dépendance de la valeur des écosystèmes à l'utilisation des services par une population

Dans le cas de sociétés peu denses, comme sur notre zone d'étude, la vision anthropocentrée qui sous-tend l'approche par les SE, peut conduire à une sous-estimation de la richesse écologique des écosystèmes. En effet, en l'absence d'individus, il n'y aura pas de bénéficiaire des services offerts par ces écosystèmes et donc pas de valeur économique associée à ces services, ou une valeur très faible. Plusieurs méthodes d'évaluation reposent pourtant sur la mesure de la taille de la population bénéficiant effectivement d'un service. Par exemple, pour l'estimation du service de régulation de la submersion marine par les écosystèmes côtiers, une approche assez répandue consiste à estimer les coûts des dégâts causés par la submersion sur les habitations possiblement impactées : en l'absence d'habitations, la valeur du service rendu par les habitats côtiers, qui n'aura pu s'exprimer, sera donc nulle. Les résultats des évaluations économiques des services offerts aux tribus, par exemple, devront donc être discutés au regard de leur corrélation à la taille de la population tribale, les SE non perceptibles mais pouvant profiter aux générations futures ne devant être négligés.

Limite 3 : Méthode du transfert des bénéfices et domaine d'applicabilité

Au regard des caractéristiques propres au contexte sociétal calédonien qui ont été soulevées précédemment, des limites, découlant cette fois du choix de la méthode d'évaluation économique, sont aussi à noter. S'agissant par exemple de la méthode du transfert des bénéfices, qui se justifiera dans notre cas par le manque de données spécifiques au bassin versant de la Thiem, il s'agira de veiller à adapter les données identifiées dans d'autres zones, au contexte local de Nouvelle-Calédonie : le rapport singulier qu'entretiennent les populations locales avec la Nature sera probablement peu observé sur d'autres sites, conduisant à des biais dans les transferts directs des données économiques (ex. consentement à payer).

Les études déjà menées dans le Pacifique, et présentées dans les parties précédentes, ont permis de mobiliser les méthodes d'évaluation économique des SE dans le contexte néocalédonien (IFRECOR, 2010; Marre and Pascal, 2012). Les limites d'utilisation de ces évaluations économiques (rappelées ci-dessus) pourront cependant conduire à des biais dans l'estimation des valeurs associées à ces services. Ces biais devront être considérés au moment de l'utilisation de ces valeurs par les décideurs (Boyer, 2013).

Chapitre 4 : Présentation des résultats

1 CARACTERISATION DES ECOSYSTEMES MAJEURS DU BASSIN VERSANT ET MATRICE D'OCCUPATION DES SOLS

Le bassin versant de la Thiem s'étend sur la commune de Touho et couvre une superficie de 6 383 hectares. Situé dans le massif des Lèvres, ce périmètre fait partie de la zone tampon terrestre de la ZCNE.

Le bassin versant de la Thiem est représentatif de l'unicité et de l'endémisme de la biodiversité qui supporte les écosystèmes forestiers du territoire néo-calédonien sur substrat majoritairement volcano-sédimentaire. L'**écosystème forestier** y est cependant de plus en plus marqué par les incendies et l'érosion, provoquée par les cerfs et les cochons, et responsable d'un abrutissement des jeunes pousses et d'une mise à nu des racines qui peut à terme altérer de nombreuses fonctions écologiques dont les forêts sont le support. Les **eaux continentales de la Thiem**, qui passent en contrebas de la tribu de Poyes, déversent dans le lagon les sédiments résultant des processus d'érosion du massif forestier. L'**écosystème récifo-lagonaire**, situé en aval du BV et caractérisé par des complexes de massifs coralliens et des herbiers, pourra donc être indirectement impacté par des dégradations du massif forestier. Le bassin versant de la Thiem participe donc indirectement au maintien de la qualité des services offerts par ces écosystèmes lagunaires ce qui aura justifié son inclusion dans la zone tampon terrestre de la ZCNE.

La végétation de la zone tampon terrestre de la ZCNE est caractérisée par la présence de forêts denses humides présentant une variabilité importante de leur diversité spécifique. Du fait de leur insularité, les forêts denses humides de Nouvelle-Calédonie se classent au troisième rang mondial pour l'endémisme floristique. Mais cette spécificité va également les rendre particulièrement fragiles et sensibles aux pressions d'origine naturelle ou anthropique (Dumas et al., 2013).

Les formations végétales secondaires, bien représentées en ZCNE, sont composées de savanes à niaoulis (*Melaleuca quinquenervia*), de fourrés à gaïac (*Acacia spirorbis*) ou de faux-mimosa (*Leucaena leucocephala*) qui, contrairement à la forêt humide, ont une faible valeur de conservation (Ibanez, 2012). Le passage répété de feux dans les savanes entretient la couverture de cette formation² et sculpte les paysages en mosaïques clairsemées. A certains endroits, les savanes peuvent cependant présenter une densité de ligneux proche de celle de la forêt.

A ces habitats naturels, s'ajoutent les champs et jardins agroforestiers, habitats résultant de l'anthropisation de l'espace par les tribus. Ces **agroécosystèmes** vont être le support d'une partie de la production vivrière des populations du bassin versant.

Les surfaces des habitats identifiés précédemment ont été calculées après un traitement cartographique des couches MOS 2013 par photo-interprétation. Cette photo-interprétation s'est construite sur un regroupement en 6 classes d'occupation des sols tel que présenté dans le tableau ci-dessous.

² La résistance au feu du Niaouli permet de maintenir une strate arborée à arbustive dans les savanes malgré le passage répété du feu par endroit.

Tableau 1: Détail des superficies par habitat et couvert végétal

Habitats	Surface (ha)	Part (%)
Champs et jardins agro-forestiers	193,84	3%
Eaux continentales et lits mineurs	225,42	4%
Formation de forêts denses humides et ripisylves	3 516,28	55%
Habitations	1,08	0%
Réseaux routiers et pistes	18,25	0%
Savanes et fourres secondaires	2 435,82	38%
Total général	6 391	100%

Les surfaces présentées sont utilisées par la suite pour estimer les valeurs économiques par hectare des milieux naturels du site pilote.

La carte d'occupation du sol du BV de la Thiem est présentée en Annexe 2.

2 LES SERVICES DES ECOSYSTEMES DU SITE PILOTE DU BASSIN VERSANT DE LA THIEM

2.1 ENVIRONNEMENT ET SOCIETE

Avec une superficie totale de 27 792 hectares, la commune de Touho présente un taux de croissance démographique parmi les plus faibles de la Nouvelle-Calédonie (Figure 8).

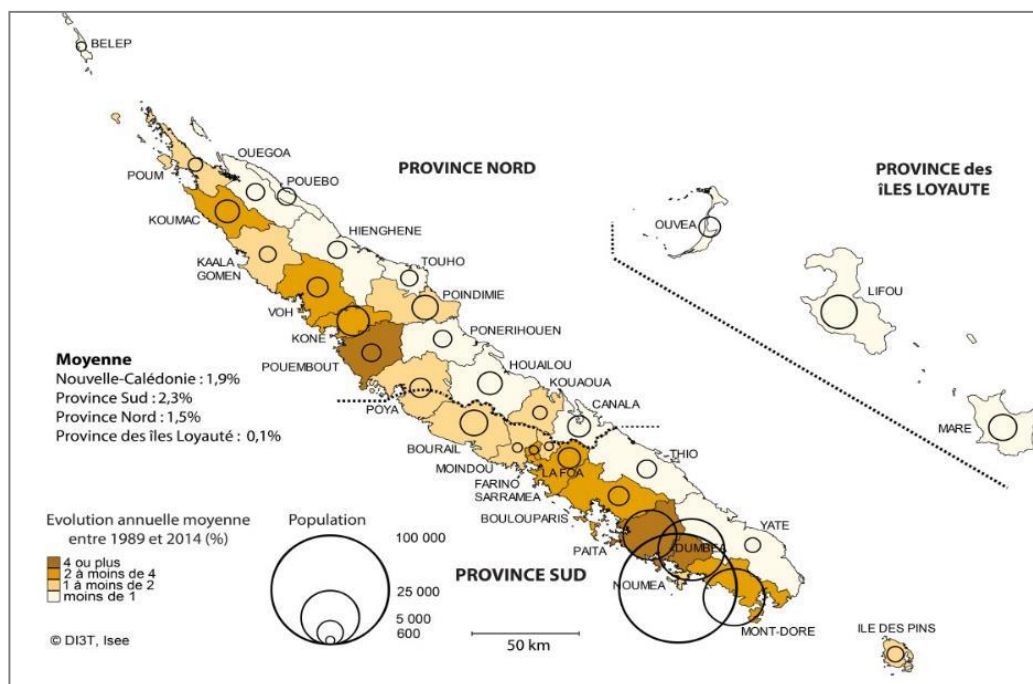


Figure 8 : Distribution de la population et accroissement démographique des communes de Nouvelle-Calédonie entre 1989 et 2014 (INSEE-ISEE, 2015)

Dans le périmètre du site pilote, la population principalement mélanésienne se concentre autour des deux tribus de Tiwae et Poyes. La chefferie de Poyes regroupe la plus forte population résidente, avec 251 habitants recensés en 1996. La chefferie de Tiwae était, elle, composée de 131 personnes résidentes en 1996. Les taux d'évolution démographique enregistrés sur la commune de Touho pour la période 1996-2009 et la période 2009-2014, nous permettent ensuite de projeter les populations de Tiwae et Poyes à 2015. La population de Tiwae est alors estimée à 121 personnes en 2015. Celle de Poyes est estimée à 231 personnes.

Le site pilote est donc majoritairement occupé par des populations coutumières dont les caractéristiques socioculturelles régissent une partie des usages et consommations des biens naturels observés sur le territoire. La société tribale kanak repose en effet sur une économie de subsistance qui définit encore aujourd'hui son rapport à la Nature : les familles qui résident en tribu mènent le plus souvent des activités de production agricole (culture et élevage) et/ou de prélèvement (pêche et chasse) avec des objectifs variés d'autoconsommation, d'échanges non monétaires et plus rarement de commercialisation (IAC, 2013). Les tribus de Touho vont ainsi être directement (services d'approvisionnement) ou indirectement (services de régulation) dépendantes des services offerts par les écosystèmes en présence pour l'accès à certaines ressources.

Dans son enquête en tribus de 2010, l'IAC s'est intéressée à estimer les activités agricoles et de prélèvement des tribus de Nouvelle-Calédonie. Les résultats de cette enquête sont rapportés à l'échelle du groupe domestique, défini comme « *un ensemble de personnes apparentées ou non, résidant, au moins la plus grande partie de l'année sur une même parcelle d'habitation, reconnaissant*

l'autorité d'un chef de groupe domestique qui décide, en partie tout au moins, de l'organisation du système d'activités, de la mobilisation des facteurs de production et des modalités de mises en commun ou de partage des moyens d'existence, en particulier pour la constitution des repas, le plus souvent pris ensemble » (IAC, 2013). Afin de pouvoir dans la suite transférer les résultats de cette enquête au site pilote du BV de la Thiem, il nous a fallu estimer le nombre de groupes domestiques des tribus de Poyes et de Tiwae. L'ensemble composant un groupe domestique sera rapproché de celui du foyer, terme également utilisé pour caractériser les consommations en tribus. Dans son enquête sur les consommations en cerfs et cochons dans la commune de Touho, Jamet comptabilisait, en 2013, 37 foyers à Tiwae et 52 à Poyes. Ces chiffres seront utilisés dans la suite pour transférer les résultats de ces deux enquêtes à notre site pilote (Jamet, 2013).

L'utilisation d'une ressource naturelle ne se limite que très rarement aux populations présentes dans la zone de répartition de cette ressource. Ainsi, d'autres populations calédoniennes profitent aujourd'hui des services offerts par les écosystèmes du bassin versant de la Thiem, en premier lieu l'approvisionnement d'une eau de surface de qualité sanitaire pouvant permettre sa potabilisation offerts par les deux bassins de captage présent sur le BV de la Thiem). Egalement, les usagers du lagon pourront profiter des services écosystémiques marins dont l'état de santé sera fortement dépendant de la qualité des eaux de la Thiem connectée au lagon.

Plusieurs groupes bénéficiant directement des services des écosystèmes du bassin versant de la Thiem peuvent ainsi être distingués : les populations des tribus de Poyes et de Tiwae et les touristes (non-résidents/ résidents). Les services garants de la qualité du lagon profiteront indirectement à d'autres acteurs du territoire : tribus du bord de mer, plaisanciers, aquaculteurs, etc.

2.2 SELECTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Seize services écosystémiques identifiés dans le site pilote ont été sélectionnés pour faire l'objet d'une évaluation économique. La sélection de ces services a été opérée sur la base d'une revue de littérature, d'entretiens avec les autorités calédoniennes, les acteurs du territoire, les experts des organismes publics de recherche et privés (Annexe 3) et d'entretiens en tribus avec les populations locales :

Services d'approvisionnement :

- Agriculture vivrière ;
- Petit élevage ;
- Pêche en eau douce ;
- Apiculture ;
- Chasse ;
- Produits forestiers ligneux et non ligneux ;
- Pharmacologie ;
- Approvisionnement en eau ;

Services culturels :

- Savoirs traditionnels ;
- Support de recherche et de connaissance ;
- Tourisme de nature des résidents ;

Services de régulation et de support :

- Régulation de l'inondation par débordement des cours d'eau ;
- Régulation du climat global ;
- Régulation de la qualité de l'eau potable ;
- Régulation des incendies ;
- Régulation de la qualité des eaux du lagon (support des SE du lagon).

Chapitre 5 : Description et évaluation économique des services écosystémiques du bassin versant de la Thiem

Le chapitre qui suit présente les résultats de l'évaluation économique des services fournis par les écosystèmes du bassin versant de la Thiem. Ces services sont regroupés sous les quatre catégories du *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) : services d'approvisionnement, services culturels, services de régulation et services de support. La présentation des résultats de ces évaluations économiques est assortie d'une courte mise en contexte nécessaire à leur lecture : pour chaque service, la fonction écologique (ou sociale) mise en jeu ainsi que le calcul de sa valeur économique sont exposées. La méthode d'évaluation économique employée pour estimer la valeur de chaque SE est rapportée en Annexe 4.

1 SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

La totalité des services d'approvisionnement identifiés sur le site pilote profite aux habitants des tribus de Tiwae et de Poyes, les besoins quotidiens de ces populations étant largement dépendants d'une production vivrière. Les activités de prélèvement (agriculture incluse) constituent ainsi 83 % des activités des tribus sur la côte océanienne (Guyard et al., 2014). Cependant, la transformation des pratiques alimentaires qui s'opère au sein des jeunes générations - le pain, le riz, le poulet, les frites, les saucisses ou les boissons sucrées, remplaçant progressivement les aliments traditionnels (Bernard et al., 2014) - pourrait aboutir à la réduction du nombre de bénéficiaires de ces services.

1.1 AGRICULTURE VIVRIERE

Etape 1 : Description du service

L'agriculture « traditionnelle » est pratiquée en tribus est principalement destinée à l'autoconsommation. Elle représenterait 36 % des récoltes des tribus de Nouvelle-Calédonie (IAC, 2013). Bien que toutes les familles ne possèdent pas de parcelles spécifiquement dédiées à l'agriculture, elles disposent au minimum quasiment toutes d'un jardin pour la production de tubercules (ignames, tarots et manioc), bananes, fruits issus du verger, légumes et des fruits de plein champ destinés à la consommation personnelle. La Figure suivante présente la répartition de la production agricole sur l'ensemble du territoire calédonien.

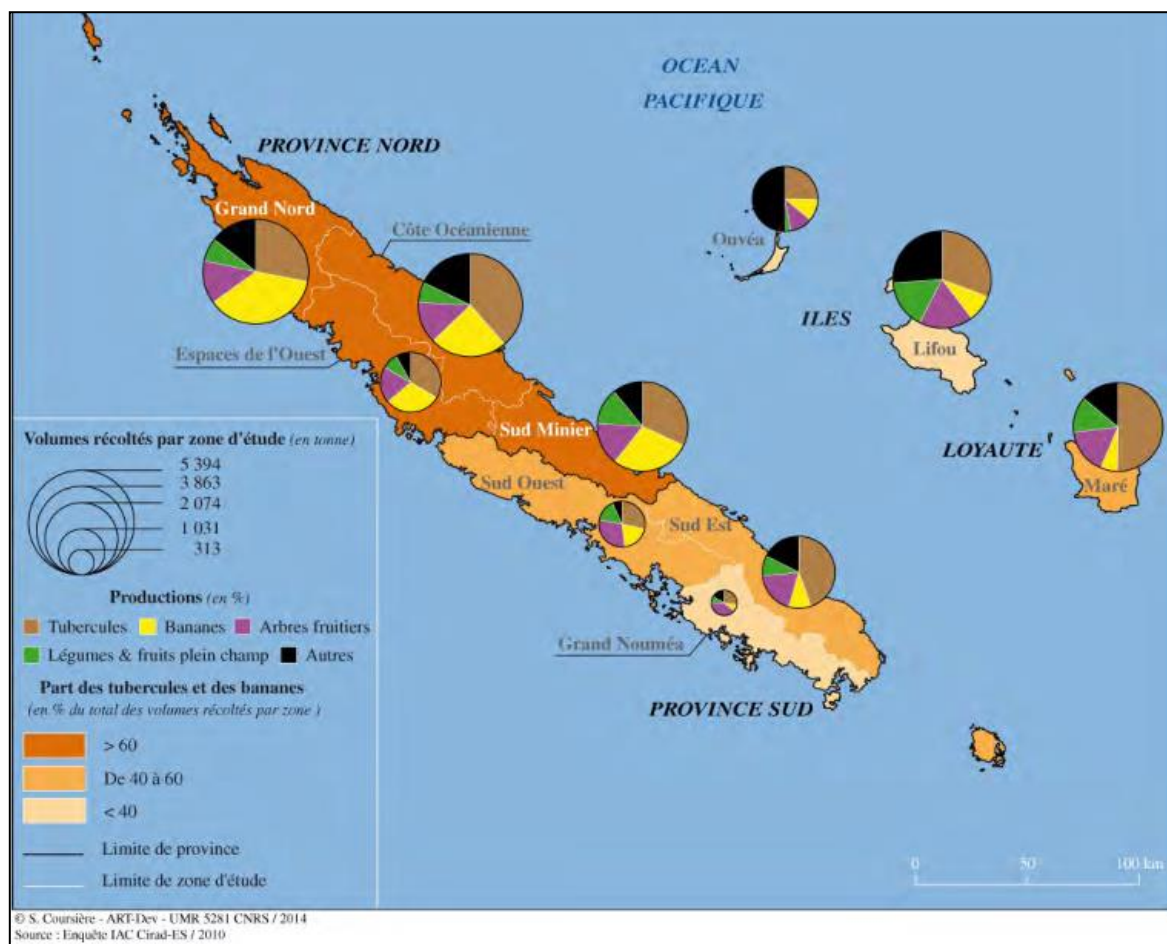


Figure 9 : Volumes agricoles produits (tonnes) selon les productions et les zones de résidence (Guyard et al., 2014)

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèses : Sur la côte océanienne chaque groupe domestique produirait en moyenne 2 714 kg de produits agricoles par an (IAC, 2013). Toute production confondue, 8% seraient destinés à la vente, 38% aux dons et à la Coutume, 41% à l'autoconsommation et 12% à l'alimentation des animaux.

Calcul réalisé : La production agricole pour l'ensemble du BV est calculée en multipliant la production moyenne des groupes domestiques par le nombre de groupes domestiques de Poyes qui exercent leur activité sur la zone (soit 52). Le volume de production pour l'ensemble du BV est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Destination de la production agricole dans le BV de la Thiem (d'après IAC, 2013)

Destination	Volume de la production estimé dans le BV de la Thiem (en kg)
Vente	10 864
Dons et Coutume	49 784
Autoconsommation	53 484
Semence et alimentation des animaux	16 067

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix de marché

Calcul réalisé : L'IAC, dans son enquête en tribus de 2010, valorise les productions agricoles commercialisées et non commercialisées aux prix moyens du marché. Multipliés par ces prix moyens, les productions indiquées dans le **Error! Reference source not found.** précédent représenteraient ainsi une valeur totale estimée à 703 892 F.CFP par groupe domestique pour des consommations intermédiaires de 19 694 F.CFP supportées par 67 % d'entre eux (IAC, 2013).

Valeur service : Rapporté au nombre de groupes domestiques de Poyes qui exercent leur activité agricole sur le BV sur la zone, soit 52, la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière est alors estimée à 35,9 millions de F.CFP. En ne considérant que la production destinée à la vente, à l'autoconsommation et à l'alimentation des animaux, la valeur ajoutée de l'agriculture vivrière tombe à 22,2 millions de F.CFP. La valeur ajoutée de la production destinée à la Coutume sera quant à elle prise en compte dans l'estimation de la valeur des services culturels associés à la Coutume.

1.2 PETIT ELEVAGE

Etape 1 : Description du service

Le petit élevage à Poyes, seule activité d'élevage présente dans le BV de la Thiem, se résume principalement à l'aviculture extensive de poules et poulets. Certains groupes domestiques élèvent à l'arrière de leurs maisons un ou deux cochons. Cette activité n'est pas centrale dans la vie des tribus. Le petit élevage joue cependant un rôle important dans le traitement des déchets organiques de l'exploitation agricole familiale.

Contrairement à la tribu de Tiwae, aucun projet individuel d'élevage semi-intensif avicole n'a vu le jour à Poyes à travers l'appui du GIE Meru et de la DDEE.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèses : La transposition de la quantification des productions d'élevage de l'étude de l'IAC présentent certaines limites si elle est appliquée au cas de la tribu de Poyes qui a basé son système principalement sur l'exploitation des ressources animales forestières (cerfs et cochons sauvages objet d'une évaluation spécifique d'un service de production) et qui n'a aucun groupe domestique engagé dans un projet d'élevage semi-intensif. Ainsi pour 50% des groupes domestiques sur la côte océanienne, le nombre d'animaux ne dépasserait pas 20 poules³ (IAC, 2013). Très raisonnablement et surtout pour ne pas omettre purement et simplement ce service, nous ferons ici l'hypothèse d'une autoconsommation et de dons issus de l'aviculture d'un poids moyen de 9,4 kg⁴ par groupe domestique éleveur, pour 37% des groupes domestiques de la tribu. La production de cochon est quant à elle jugée négligeable et ne fera pas l'objet d'une quantification.

Calcul réalisé : Le volume de production avicole de la tribu de Poyes est estimée à 180 kg par an.

³ L'activité du GIE Méru expliquerait le niveau de cette activité.

⁴ Cette valeur correspond uniquement à la part autoconsommée et donnée par groupe domestique de l'étude de l'IAC, la part vendue a été retirée vu le contexte de la tribu de Poyes (aucun projet à vocation économique dans ce cadre). Le poids d'une poule est estimé à 2 kilos (IAC, 2013).

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix du marché.

Calcul réalisé : L'enquête en tribu de l'IAC estime à 250 F.CFP/kg le prix de vente du poulet sur les marchés de proximité (IAC, 2013).

Valeur du service: En multipliant le volume de production avicole estimé dans le site pilote par le prix de la viande au kilo renseigné par l'IAC, on estime à 45 214 F.CFP la valeur ajoutée de l'élevage dans le bassin versant.

Remarque : Les prix du poulet renseignés par l'IAC nous semblent faibles au regard de certains prix constatés dans le BV de la Thiem. Cependant, nous conserverons cette hypothèse faible afin de ne pas surestimer ce service.

1.3 PECHE EN EAU DOUCE

Etape 1 : Description du service

En province Nord, la pêche en rivière est fortement développée et représente 92% du prélèvement total de la Nouvelle-Calédonie. Elle concerne ainsi 53% des groupes domestiques sur la côte océanienne de la province Nord (IAC, 2013).

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèses : Sur la côte océanienne chaque groupe domestique prélèverait en moyenne 136 kg de poissons de rivière par an (IAC, 2013).

Calcul réalisé : Pour 53% des groupes domestiques concernés par cette activité dans la tribu de Poyes, on peut estimer à 3,7 tonnes la production totale issue de la pêche en douce par les populations tribales du bassin versant (autoconsommation, vente et coutume) dont 72% sont destinés à l'autoconsommation (IAC, 2013) soit 2,7 tonnes.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix du marché

Calcul réalisé : Sur la base des prix de vente des produits agricoles renseignés par l'IAC (IAC, 2013), il nous est possible d'estimer le revenu de l'agriculture des groupes domestiques de la tribu de Poyes qui exercent leur activité dans la Thiem. Les coûts de production également renseignés pour l'ensemble des activités de pêche (pêche en rivière, pêche en mer, pêche à pied) sont rapportés au volume de l'activité de la pêche en rivière sur la côte océanienne.

Valeurs du service: La valeur ajoutée de la pêche en eau douce destinée à l'autoconsommation est estimée à 2,3 millions de F.CFP. La valeur ajoutée de la pêche en eau douce destinée à la vente est quant à elle estimée à 0,4 millions de F.CFP.

1.4 PRODUCTION APICOLE

Etape 1 : Description du service

L'activité apicole en ZCNE représente près de 10% de l'activité apicole en (DAVAR, 2011). Elle est concentrée sur un nombre restreint de personnes qui exercent Nouvelle-Calédonie cette activité de manière principalement secondaire. Le Tableau 3 présente la répartition des colonies d'abeilles sur la ZCNE.

Tableau 3 : Nombre de ruches en ZCNE (DAVAR, 2011)

Communes	2008	2011
Poum	15	44
Pouébo	42	11
Ouégoa	68	225
Hienghène	28	31
Touho	134	134
Poindimié	386	176
Total	673	621

A l'heure actuelle, aucune production apicole n'est constatée dans le bassin versant de la Thiem, le plus proche rucher se situant à plus de 3 km. Seuls quelques prélèvements de miel seraient effectués sur des colonies d'abeilles sauvages. Ces volumes n'étant pas connus, ils ne seront pas considérés ici.

Certains auteurs ont démontré que certaines abeilles pouvaient butiner jusqu'à 10 km de leur rucher selon la disponibilité de la ressource. La majorité des butineuses effectueraient cependant leurs récoltes dans un rayon de 2 km (Janssens et al., 2006). Ainsi, il ne nous sera pas possible d'estimer la contribution du BV à la production apicole professionnelle de la commune. Cette activité présente cependant des opportunités certaines pour les populations de Poyes et Tiwae. Pour cette raison nous avons estimé la valeur actuelle de la production apicole sur Touho.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèses : Le rendement moyen de la production de miel estimé à 18,3 kg par ruche en Nouvelle-Calédonie⁵ en 2010 (DAVAR, 2011) est projeté sur la base des tendances observées entre 2007 et 2010. En 2011, le rendement moyen de la production de miel était alors estimé à 18,6 kg par ruche.

Calcul réalisé : En 2011, Touho concentrait 134 ruches. Le volume total de la production apicole était donc estimé à 2,5 tonnes.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix du marché

Calcul réalisé : L'enquête sur l'agriculture en tribus réalisée par l'IAC en 2010 renseigne les prix de vente du miel en vigueur sur le marché néocalédonien selon les différents modes de commercialisation de la production apicole. Il nous est alors possible de multiplier ces prix par le volume de production de l'activité apicole sur Touho.

Valeur du service: La valeur ajoutée brute de la production de miel sur la commune de Touho est estimée à 4,7 millions F CPF. La valeur de ce bien est estimée à zéro à l'heure actuelle sur le BV de la Thiem en faisant l'hypothèse d'un niveau de prélèvement sur colonies sauvages extrêmement faible à inexistant.

Remarques : Dans l'éventualité du développement de cette activité sur le BV versant, les habitats naturels et leur gestion efficace participeront grandement à la valeur ajoutée de la production.

⁵ Le rendement moyen de production de 2011 est estimé sur la base d'une projection des rendements de 2007, 2008 et 2010.

1.5 CHASSE

Etape 1 : Description du service

Le cerf et le cochon sont deux espèces de gibier très prisées en Nouvelle-Calédonie. La chasse structure ainsi la vie quotidienne de nombreuses familles, avec 15 % des activités qui renvoient à la profession de chasseur sur la côte océanienne. En province Nord, 27 272 cochons et 52 492 cerfs seraient ainsi prélevés chaque année (Guyard et al., 2014), constituant le plus gros volume de prélèvement à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie.

La chasse traditionnelle en milieu forestier vise également d'autres espèces telles que le Notou (*Ducula goliath*) et la Roussette (*Pteropus Sp.*). Ces animaux font l'objet d'un encadrement strict quant à leur prélèvement.

En tribu, la chasse ne relève ni du salariat, ni du travail indépendant. Cette activité échappe donc largement aux formes légales de réglementation du travail mises en place par les pouvoirs publics mais répond à d'autres formes d'encadrement (IAC, 2013).

Dans les tribus du massif des Lèvres, sur les produits de la chasse, 59% est donné, 7% est vendu, 30 % est consommé et 5 % est laissé sur place (Jamet 2013).

Etape 2 : Evaluation quantitative

Dans le cadre d'une étude sur le prélèvement des cerfs et des cochons sur le massif des Lèvres, il a été mis en évidence que la moyenne du prélèvement annuel par foyer était respectivement de 13,3 et 3,9 pour le cerf et le cochon (Jamet, 2013) (voir Tableau 4).

Tableau 4 : Prélèvements annuels en cerf et cochon par tribu (Jamet, 2013).

	Nb de foyers	Cochons	Truies	Cerfs	Biches
Tiwae	37	120,3	111	268,2	148
Poyes	52	104	13	416	481

Dans le cadre d'un suivi des cerfs abattus, Le Bel met en évidence en 1997 un poids moyen carcasse d'environ 28 kg ce qui concorde également avec une estimation du poids carcasse réalisée par Chardonnet sur des cerfs sauvages en Nouvelle-Calédonie (Le Bel et al 1997 dans Jamet, 2013).

Le poids carcasse des cochons a été estimé à 33,6 kg en moyenne par le CREG (Jamet, 2013). Le poids moyen des individus est extrêmement variable en fonction des disponibilités alimentaires.

Concernant le notou et la roussette, l'enquête IAC en tribu estimait qu'en moyenne chaque groupe domestique prélevait 25 kg de roussettes et 14 kg de notous par an sur la côte océanienne (IAC, 2013).

Hypothèses :

1. L'ensemble des animaux prélevés par la tribu de Poyes ont la majeure partie de leur aire vitale sur le bassin versant de la Thiem ;
2. ¼ des animaux prélevés par la tribu de Tiwae ont la majeure partie de leur aire vitale sur le bassin versant de la Thiem ;
3. Le nombre d'animaux laissé sur place est estimé à 5% (Jamet, 2013), le taux de valorisation est donc fixé à 95 % ;
4. Près de 49% de la viande de cochon et de cerf est destinée à la vente ou à l'autoconsommation ;

5. Près de 76% de la viande de roussettes et de notous est destinée à la vente ou l'autoconsommation

Calcul réalisé : En multipliant le nombre d'animaux abattus annuellement par tribu dont l'aire vitale se situe sur le BV de la Thiem par le poids moyen d'une carcasse de l'espèce considérée et un taux de valorisation 95%, on estime à 26 628 kg le poids de cerfs vendus, autoconsommés ou donnés par an. Le volume de cochon valorisé est lui estimé à 5 588 kg par an pour le BV de la Thiem. Ceux du notou et de la roussette sont estimés à 521 kg et 931 kg respectivement.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix du marché

Calcul réalisé : Pour sa fourchette basse, le prix utilisé dans l'évaluation est celui de la mise sur marché informel pratiqué par l'association de chasse TIPWOTO soit respectivement 350 et 400 F.CFP par kg pour le cerf et le cochon. Pour les autres gibiers, le prix utilisé est celui de la vente aux particuliers renseigné à 830 F.CFP par kg par l'IAC (IAC, 2013).

Pour sa fourchette haute, le prix utilisé dans l'évaluation est celui de la mise sur marché informel pratiqué par l'association de chasse TIPWOTO augmenté de 50% (basé sur l'hypothèse d'une valorisation accrue des produits du fait d'une découpe adaptée) soit respectivement 525 et 600 F.CFP par kilo pour le cerf et le cochon. Pour les autres gibiers, le prix utilisé est celui de la vente sur les marchés de proximité renseigné à 1 000 F.CFP par kg par l'IAC (IAC, 2013).

Ces estimations correspondent bien à ce qui avait été mis en évidence par Floret en 2013 soit respectivement 350 et 370 F.CFP pour le cerf et le cochon (Floret, 2013).

Valeurs du service: Les coûts totaux liés à la pratique de la chasse sont estimés à 146 579 F.CPF par groupe domestique par l'enquête en tribu de l'IAC dont 68,4% seraient associés au prélèvement du cerf et de cochon (Guyard et al., 2014), soit des coûts pour la pratique de la chasse au cerf et au cochon estimés à 100 260 F.CPF par groupe domestique. Ensuite, 5% des coûts de la chasse seraient associés au prélèvement de notou et de roussette (Guyard et al., 2014), soit 246 000 F.CFP par groupe domestique.

La valeur totale du service de la chasse (cerfs, cochons, notous et roussettes) est ainsi estimée entre 6,4 millions et 12,4 millions de F.CFP.

Rapportée à la part de la viande de chasse destinée à la vente ou à l'autoconsommation, la valeur totale du service de la chasse (cerfs, cochons, notous et roussettes) destinée à la vente ou à l'autoconsommation est estimée entre 3,4 millions et 6,4 millions de F.CFP.

Remarque : L'évaluation économique présentée ci-dessus ne considère que les volumes de chasse destinés à la vente ou l'autoconsommation. Ceux destinés à la Coutume seront présentés dans la partie relative aux services culturels.

1.6 PRODUITS FORESTIERS LIGNEUX

Etape 1 : Description du service

En Nouvelle-Calédonie, plus de 30 essences différentes peuvent être utilisées pour la construction d'une case kanak. La case kanak est traditionnellement construite avec des matériaux naturels et locaux (Fournel, 2004). Bien qu'on observe une évolution dans la construction des cases kanak traditionnelles vers des habitations en béton et en tôle, les populations continuent de prélever du bois, de l'écorce et des feuilles pour la construction de structures annexes à leurs habitations, les petits travaux dans la tribu et dans une plus faible mesure les cérémonies. De manière générale, chaque groupe domestique a construit ou projette de construire une case, un abri ou un faré fait de produits forestiers ligneux. La durée de ces structures varie de 10 à 30 ans d'après les utilisateurs.

Le bois est également utilisé pour la cuisine de tous les jours. La cuisine au gaz tend à remplacer l'utilisation du bois.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Aucune donnée chiffrée sur le prélèvement de bois à usage domestique (énergie et construction) n'est actuellement disponible d'après le FRA⁶ 2010 de la FAO pour la Nouvelle-Calédonie.

Une enquête dans la tribu de Poyes pourrait apporter des informations sur les consommations en produits ligneux dans le BV de la Thiem (suivi annuel de l'exploitation ligneuse par pesage pour un échantillon connu de foyers) mais le temps nécessaire à la réalisation de celle-ci sortait du cadre de la présente prestation. Le service associé n'a donc pu être évalué.

1.7 PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX

1.7.1 Production pharmacologique

Etape 1 : Description du service

Conscients des opportunités offertes par la médecine traditionnelle kanak, quelques organismes comme le Laboratoire des Plantes Médicinales du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de Nouméa, l'Institut de la Recherche et du Développement (IRD) de Nouvelle-Calédonie, le Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement de l'université de Nouvelle-Calédonie ou encore le laboratoire Cosmécal ont lancé des travaux de recherche pour étudier les propriétés pharmacologiques des plantes endémiques de Nouvelle-Calédonie. Ces travaux s'appuient pour la plupart sur des études ethnobotaniques effectuées au contact des populations locales. En 2012, sur environ 3 700 plantes, dont 2 500 sont endémiques, 1 500 auraient ainsi été étudiées (Guéritte et al., 2010). L'ORSTOM offrait en 1973 un premier inventaire quasi-exhaustif des plantes médicinales de Nouvelle-Calédonie classées notamment selon leurs propriétés (Rageau, 1973). Depuis, plusieurs substances naturelles de la flore néo-calédonienne ont été valorisées dans la fabrication de produits médicaux ou cosmétiques vendus dans le monde entier. En Nouvelle-Calédonie, l'identification de molécules reconnues pour leurs activités sur l'inflammation et l'élasticité cutanée dans des fractions actives de plantes avait par exemple conduit les laboratoires Christian Dior à déposer six brevets pour le développement de ces nouvelles gammes de produits cosmétiques en 1998 (IRD, 1998).

⁶ Forest Ressources Assessment – FAO

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèse : Parmi les produits naturels néocalédoniens valorisés, l'essence de niaoulis apparaît comme la plus citée en exemple dans la littérature, commercialisée sous la forme d'huile essentielle de goménol réputée pour ses vertus antiseptiques. La production de niaoulis bien qu'aujourd'hui anecdotique représente un potentiel de valorisation certain que nous nous proposons d'estimer.

Calcul réalisé : La Nouvelle – Calédonie présente une production annuelle d'huile essentielle de Niaouli très variable (Figure 10).

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
huile essentielle de santal	kg	1 418	1 410	1 500	1 300	1 551	1 561	4 145*	5 739*	6 492*	5 535*
	MF	39,7	45,1	54,0	52,0	66,8	69,1	170,1*	252,1*	300,1*	326,3*
huile essentielle de niaouli	kg	1 082	950	850	1 028	732	942	1 140	815	476	428
	MF	6,5	5,7	6,0	8,2	6,4	12,9	20,1	14,0	11,7	8,3
drêches et bois broyé de santal	tonne	44	41	45	45	53	53	32**	25**	33**	33**
	MF	4,7	4,3	5,4	5,4	8,8	7,6	3,5**	2,8**	3,6**	3,6**
hydrolat de santal	tonne	5	5								
	MF	0,1	0,1								
total	MF	51,0	55,3	65,4	65,6	82,0	89,6	193,7	268,9	315,4	338,2

* données d'exportation en huiles essentielles et solutions concentrées d'huiles essentielles.

**données partielles.

Figure 10 : Evolution de la production d'huiles essentielles de santal et de niaouli en kg en Nouvelle-Calédonie entre 2004 et 2013 (DAVAR, 2015(b))

En 2014, 4 distilleries de Niaouli étaient encore en activité sur les communes de Boulouparis, Nessadiou, Koné et Poingam. La production annuelle était alors estimée à 700 kg par an. Les huiles essentielles de niaouli étaient encore principalement écoulées localement contrairement à d'autres huiles comme les huiles essentielles de bois de santal très recherchées sur les marchés export en parfumerie (ERPA, 2014). Il semblerait cependant que l'exportation d'huile essentielle de niaouli ait augmenté ces dernières années. En 2014, ce sont ainsi 263 kg d'huile essentielle de niaouli qui ont été exportés pour une valeur de 0,4 million de F.CFP (111 kg en 2013) (DAVAR, 2015).

L'huile essentielle est obtenue à partir des feuilles fraîches par entraînement à la vapeur d'eau pendant 1 à 2 heures avec un rendement compris entre 0,5 et 2,5% (valeur moyenne de 0,7%) (Gaydou and Menut, 2010). Il faudrait ainsi 20 kilos de feuilles de niaoulis pour obtenir 30 ml d'essence (Nature élément, n.d.).

La production annuelle d'essence de niaouli (Gomenol) est estimée à 428 kg en 2013 en Nouvelle-Calédonie. Le coefficient était de 2 tonnes de matière première (feuilles) pour 10 kg d'essence produite (FAO, 2010). La quantité de feuilles collectée était donc de 85,6 tonnes.

En supposant une production de feuilles de niaouli à l'hectare de 56 kg par hectare et par an (Behra et al., 2009), on peut estimer la production annuelle potentielle d'essence de niaoulis dans le BV de la Thiem à 682 kg⁷.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Aucune

⁷ Ne sont considérées que les surfaces en savanes et fourres secondaires.

Calcul réalisé : En l'absence de marché actuel pour la vente de l'huile de niaouli du BV de la Thiem, nous n'avons pas été en mesure de calculer la valeur économique associée à cette production potentielle.

1.7.2 Prévention médicale

Etape 1 : Description du service

Bien que la colonisation ait conduit la société mélanésienne à abandonner nombre de ses pratiques d'autrefois, des pans entiers de son savoir naturaliste et notamment médical ont pu être transmis oralement de générations en générations jusqu'à nos jours (Vachon, 2014) : « L'utilisation des plantes se fait pour purger, redynamiser et soigner » (Homme de la tribu de la Conception, 32 ans, en couple, un enfant, profession intermédiaire dans Hervouët, 2008).

La richesse et l'unicité de la flore calédonienne expliquent, en partie, les potentialités médicales offertes par la pharmacopée traditionnelle kanak. L'accessibilité de ces ressources mises à disposition par la nature explique qu'encore aujourd'hui, les plantes soient l'élément principal des soins dispensés en tribus : les kanaks les utilisent sous forme d'écorces, de racines, de feuilles pour faire des décoctions, des infusions, du jus ou encore de la poudre et soigner leurs maux (blessures, brûlures superficielles, coupures, rhume) mais principalement pour prévenir les maladies. Cette pratique reste encore très présente sur la côte océanienne, du fait de l'éloignement de Nouméa dont la proximité aurait pu entraîner une urbanisation des villages et conduire à la perte de la transmission des remèdes comme cela est observé dans le sud (Hervouët, 2008). L'Annexe 5 présente différents exemples d'usage médical traditionnel des plantes dans une région de Nouvelle-Calédonie.

C'est ainsi qu'une enquête réalisée en 2013 auprès de 126 médecins généralistes de Nouvelle-Calédonie révélait que pour la moitié de ces médecins, la médecine traditionnelle était utilisée avant la médecine conventionnelle. Egalement, pour un tiers de ces médecins, entre 50 à 75% des patients⁸ auraient recours à la médecine traditionnelle kanak (Vachon, 2014). Ces résultats étaient cohérents avec ceux de l'enquête en tribus de Hervouët (2008) qui révélait que plus de la moitié des personnes interrogées allaient chez le médecin libéral si la maladie est ressentie comme importante et utilisent la médecine traditionnelle lorsque la maladie n'est pas ressentie comme importante. Un peu moins d'un quart va chez le médecin libéral quel que soit le ressenti de la maladie et également un peu moins d'un quart utilisait la médecine traditionnelle dans ce même cas. (Hervouët, 2008): « *En Brousse [dans le Nord], si les gens sont malades, ils vont d'abord voir le guérisseur puis après ils vont chez le médecin* » (Femme de la tribu de la Conception, 48 ans, en couple, 5 enfants, n'ayant aucune activité dans Hervouët, 2008).

Il nous est difficile de démontrer l'efficacité des plantes pour prévenir les maladies. Ainsi nous ne pouvons pas évaluer le service de prévention médicale offert par les plantes sur la base d'une estimation de la réduction des dépenses de santé des populations tribales par rapport aux populations non tribales. Des différences pouvant s'expliquer à la fois par une meilleure santé des populations du fait d'un recours aux plantes mais aussi par une plus grande tolérance de ces populations aux maladies ou à la douleur. Nous avons donc fait le choix d'étudier ce service en étudiant les facteurs influençant les choix d'itinéraire de santé des populations tribales. L'enquête en tribus de Hervouët (2008) révélait en effet que la proximité des habitats naturels et des plantes allait favoriser le choix d'une médecine traditionnelle moins coûteuse. La présence d'un massif forestier à proximité des populations de Tiwae

⁸ 84% des médecins interrogés (n=38) avaient une patientèle à prédominance mélanésienne, 11% (n=5) à prédominance Européenne, 5% (n=2) à prédominance Wallisienne- Futunienne-Tahitienne.

et Poyes peut donc expliquer pour une large part, le recours plus important à une médecine traditionnelle que nous allons tenter d'évaluer.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèses :

- En l'absence d'habitats naturels à proximité des tribus, a minima, un quart de la population des tribus de Poyes et de Tiwae qui utilise la médecine traditionnelle quel que soit le ressenti de sa maladie, aurait recours à la médecine occidentale (dispensaire, pharmacie) (Hervouët, 2008).
- Seuls les foyers de Poyes prélèveraient les produits forestiers non ligneux dans le BV de la Thiem.

Calcul réalisé : D'après les comptes de santé de la DASS, les dépenses de prévention de la population de Nouvelle-Calédonie étaient approximativement⁹ de 2 070 millions de F.CFP¹⁰ en 2012 (DASS, 2010). Divisé par le nombre d'habitants de Nouvelle-Calédonie en 2012, soit 258 000 habitants, cette dépense est estimée à près de 8 000 F.CFP par habitant et par an. Rapportées à la population de la tribu de Poyes ayant recours à la médecine occidentale, les dépenses préventives sur le BV de la Thiem sont estimées à 1,45 millions de F.CFP par an.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Coûts évités

Calcul réalisé : Si l'ensemble de la population de la tribu de Poyes utilisait la médecine occidentale, les dépenses de santé préventive seraient de 1,9 millions de F.CFP. Ainsi, la valeur du service de prévention médicale offert par les habitats naturels du BV de la Thiem peut être calculée comme la différence des dépenses préventives sur le BV avec ou sans médecine traditionnelle soit 0,5 millions de F.CFP (1,9 M-1,45 M).

Remarque : les résultats utilisés dans cette évaluation sont ceux d'une enquête réalisée dans le sud de la Nouvelle-Calédonie où le phénomène d'urbanisation voire d'occidentalisation est plus important. Ainsi le recours à une médecine traditionnelle dans le nord peut être supposé plus important. Les évaluations présentées peuvent donc être considérées comme des valeurs minimales.

⁹ Les dépenses de prévention de 2012 sont calculées à partir de la part des dépenses de prévention dans les consommations médicales totales observée entre 1999 et 2003.

¹⁰ Valeur des biens et services médicaux pour la satisfaction des besoins individuels de santé (DASS, 2010).

1.8 APPROVISIONNEMENT EN EAU

Etape 1 : Description du service

Le bassin versant de la Thiem offre deux sous-bassins alimentant des captages : Hacinem (592,5 ha) et Tipoi (1397 ha). Ces deux captages sont gérés par la mairie de Touho et alimentent en eau potable les tribus de Tiwae, Vieux-Touho, Congouma, Tenganpaik, Maina, Tiouandé et Ouanache. L'approvisionnement d'eau dans ces tribus est estimé au minimum à 400 litres par habitant et par jour (Thésée ingénierie, 2014).

En 2011, le manque d'eau sur le bassin d'Hacinem a été évalué à son maximum (Save and Thouvenot, 2011). Durant la période sèche, le risque de tarissement menace ainsi l'approvisionnement en eau des populations.

Le rôle du couvert forestier et des zones humides dans le soutien d'étiage et la restitution en période sèche est important pour les points de captages d'eau potable situés sur le site pilote. Ainsi, bien qu'aucune donnée scientifique n'atteste, à l'heure actuelle, de l'impact des incendies sur les volumes d'eau disponibles au niveau des points de captage du BV de la Thiem, les populations percevaient ces dernières années une corrélation entre l'intensification des incendies et le tarissement des bassins de captage. Cette corrélation pourrait être expliquée par la disparition d'une partie du couvert forestier, support d'une fonction d'étiage non négligeable. Aussi, le couvert forestier jouerait certainement un rôle mais il nous est difficile d'estimer les pertes en volume associées à la disparition de ce couvert sans plus d'informations quantitatives.

Etape 2 et 3 : Evaluation quantitative et économique

Méthode utilisée : Transfert de bénéfice

Calcul réalisé : Hao et al. (Hao et al., 2008) propose de calculer le service d'approvisionnement en eau potable offert par les forêts en multipliant la capacité de rétention en eau des forêts par le prix d'une unité d'eau potable. A partir de cette formule, Morri et al. (Morri et al., 2014) estimait entre 154 et 157 €/ha/an le service d'approvisionnement en eau potable offert par deux bassins versants d'Italie. En faisant la moyenne de plusieurs études, de Groot al (2012) proposait quant à lui une valeur de 27 \$/ha/an pour le service d'approvisionnement en eau (de Groot et al., 2012).

Dans cette dernière étude, le prix unitaire de l'eau potable est estimé à 0,4€/m³ soit 47,7 F.CFP/m³. Le prix d'une unité d'eau potable en Nouvelle-Calédonie peut être estimé à partir du tarif payé par les usagers de l'eau potable en Nouvelle-Calédonie¹¹ soit 129 F.CFP/m³.

Valeur du service : Les forêts humides et ripisylves couvrent 592 ha dans le périmètre du bassin de captage de Hacinem et 1 154 ha dans le périmètre du bassin de captage de Tipoi. En rapportant les valeurs du service d'approvisionnement en eau potable proposé d'un côté par Morri et al. (Morri et al., 2014) et de l'autre par de Groot et al. (de Groot et al., 2012) au prix de l'eau potable en Nouvelle-Calédonie et en la multipliant par la surface en forêts dans les bassins de captage du BV de la Thiem, on peut alors estimer ce service sur le site pilote entre 12,4 millions et 82 millions de F.CFP.

11

<https://www.noumea.nc/sites/default/files/conseils/conseils/base/DELIBERATIONS/DELIBERATIONS%202013/PV%20CM%2026%20NOVEMBRE%202013/RAPPORT%20CCSPL%20EAU%20POTABLE%20-%20Exercice%202012.pdf>

1.9 SYNTHÈSE DES VALEURS ÉCONOMIQUES DES SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

Les valeurs économiques estimées pour les services d'approvisionnement de la zone d'étude sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Valeurs économiques des services d'approvisionnement des écosystèmes de la zone

Service	Unités écologiques	Surface moyenne considérée (ha)	Valeur unitaire (cas échéant) (F.CPF/ha/an)	Valeur moyenne (XPF/an)
Agriculture vivrière	Champs et jardins agro-forestiers	194	114 439	22 182 888
Petit élevage	Champs et jardins agro-forestiers	194	233	45 214
Chasse	Forêts, savanes	5 952	823	4 900 796
Pêche en eau douce vivrière	Cours d'eau	225	10 055	2 266 685
Pêche en eau douce commerciale non professionnelle	Cours d'eau	225	1 651	372 142
Production apicole	Forêts, savanes	5 952	Non évalué	Non évalué
Produits forestiers ligneux	Forêts, savanes	5 952	Non évalué	Non évalué
Produits forestiers non ligneux				483 484
Production pharmacologique	Forêts, savanes	5 952	Non évalué	Non évalué
Prévention médicale	Forêts, savanes	5 952	81	483 484
Approvisionnement en eau	Forêts denses humides et ripisylves	3 516	13 423	47 197 338
Total				77 448 547

La valeur économique estimée de l'échantillon de services d'approvisionnement des écosystèmes du bassin versant de la Thiem est estimée à 77,5 millions de F CPF par an. Les écosystèmes du bassin versant de la Thiem affichent une prestation inégale au regard de leur création de valeur économique **Error! Reference source not found.**(Figure 11). Les habitats naturels du bassin versant de la Thiem contribuant à l'approvisionnement en eau potable des tribus de Poyes et de Tiwae compteraient pour 61% dans la valeur des services d'approvisionnement. Les activités vivrières du bassin versant de la Thiem (agriculture, pêche, prélèvement de produits ligneux et on ligneux et chasse) représentent ensuite 29% de la valeur des services d'approvisionnement du bassin versant de la Thiem.

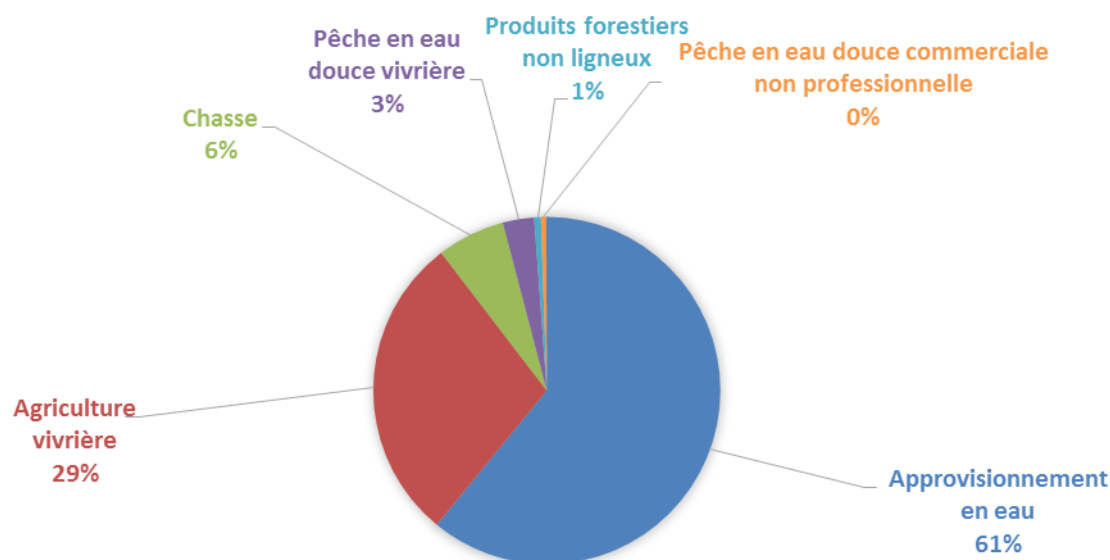


Figure 11 : Répartition de la valeur économique des services d'approvisionnement dans le bassin versant de la Thiem

2 SERVICES CULTURELS

L'étude des services culturels rendus par les écosystèmes du bassin versant de la Thiem permet de mettre en évidence deux systèmes socio-économiques qui vont se distinguer dans leur rapport aux biens naturels. D'un côté « *le système traditionnel où le Kanak vit encore suivant une économie d'autosubsistance* » et de l'autre le « *système moderne européenisé* » (Wamytan, 1985 in : (Leblic, 1993). D'un point de vue culturel, le rapport du système kanak à la Nature prendra la forme de services porteurs de valeurs coutumières : pharmacopée traditionnelle, rituels et savoirs traditionnels.

2.1 SAVOIRS TRADITIONNELS

Reconnaissant l'importance des savoirs traditionnels en tant que source de richesse immatérielle et matérielle, et leur rôle essentiel dans l'expression de l'identité kanak, le gouvernement calédonien examinait en septembre 2010 un projet de loi¹² prévoyant notamment la protection des droits intellectuels du patrimoine culturel autochtone (Cassinat, 2013). Ce savoir traditionnel est encore aujourd'hui l'expression du rapport singulier qu'entretient le peuple kanak avec la Nature : qu'il soit artistique, culturel ou biologique, ce savoir va trouver une grande partie de ses fondements et son inspiration dans l'observation (ex. sculpture), la connaissance (pharmacopée) et la symbolisation (ex. Coutume) de la flore et la faune calédoniennes.

2.1.1 Art kanak

Etape 1 : Description du service

En plus d'apporter la matière première (kohu, houp, gaïac, bois pétrole, jacquier, cocotier, bambous, etc.) nécessaire à l'expression de l'art kanak, la Nature est une source d'inspiration pour de nombreux artistes : « *Quand je vais en forêt, je vois des formes dans l'herbe, dans le bois. Tu donnes juste quelques coups de ciseaux et la sculpture est là* » (Narcisse Teimbuec, sculpteur kanak¹³). La Nature joue donc encore aujourd'hui un rôle essentiel dans l'expression de la culture kanak. La majeure partie des œuvres d'art issues de la culture kanak remplissent en effet une fonction symbolique qui fait référence à l'organisation sociale des Kanak, à leurs coutumes relatives à la vie en tribu et à leurs croyances (Charlemagne, n.d.).



Figure 12 : Œuvre du sculpteur kanak Gabé, Bourail
© Diazabakana, A.

Etape 2 et 3 : Evaluation quantitative et économique

Une estimation de la valeur de non-usage attachée à cette fonction culturelle de l'art kanak peut se déterminer à travers des techniques de préférences révélées qui consistent à estimer le consentement à payer des Kanak pour bénéficier de certaines caractéristiques de cette activité (prestige, solidarité, accueil, etc.). Cette approche repose sur des techniques complexes comme l'analyse conjointe qui n'a pu être menée dans le cadre de cette étude, notamment au regard de la difficulté à mesurer les

¹² Projet de loi « relative au statut coutumier des savoirs traditionnels kanak, à la protection des droits fonciers immatériels autochtones et à la sauvegarde du patrimoine immatériel kanak »

¹³ http://bespeut.free.fr/ORO/Parole_aux_sculpteurs_Kanak.html

préférences en termes monétaires d'individus pour lesquels les référents monétaires sont peu présents. Le service culturel attaché à l'art kanak ne sera donc pas évalué ici.

2.1.2 Coutumes et traditions

Etape 1 : Description du service

Désignant à l'origine les pratiques et rituels traditionnels, la Coutume est une notion qui s'est progressivement élargie à l'ensemble des règles qui régissent la vie sociale et le savoir-vivre kanak (Cardineau et al., 2010). Transmise oralement de générations en générations, la Coutume se traduit en paroles, en gestes et en dons qui se manifestent au quotidien et au cours des cérémonies qui marquent tout évènement important de la vie kanak – naissance, deuil, mariage, célébration des ignames, etc. – et donnent lieu à de grands rassemblements pouvant regrouper plusieurs centaines de personnes.

Certains biens échangés durant la Coutume sont directement prélevés dans la nature. Le type et la quantité de ces dons seront fonction des différents niveaux d'importance des cérémonies coutumières. Parmi les produits végétaux pouvant constituer le don coutumier, on trouve : l'igname, la canne à sucre, la noix de coco, les bananes, les bananes poingo et plusieurs autres variétés de légumes. Les enquêtes de terrains réalisées dans le cadre du programme de recherche « Plurivalorisation de Thio » identifiaient par exemple quatre espèces végétales utilisées pour la Coutume dans la région de Thio (Cardineau et al., 2010). Certains produits animaux vont également venir compléter le don coutumier comme : la viande de porc, de bœuf, l'anguille, la viande de cerfs et de cochons, de notou ou encore de roussettes (Guyard et al., 2014; Lebègue, 2014). Dans les tribus de Poyes et de Tiwae, cette viande pourra être prélevée directement parmi les populations de gibiers du BV de la Thiem.

Etape 2 et 3: Evaluation quantitative et économiques

Méthode utilisée : Prix de marché

Hypothèses :

1. L'ensemble des animaux prélevés par la tribu de Poyes ont la majeure partie de leur aire vitale sur le bassin versant de la Thiem ;
2. ¼ des animaux prélevés par la tribu de Tiwae ont la majeure partie de leur aire vitale sur le bassin versant de la Thiem ;
3. Le nombre d'animaux laissé sur place est estimé à 5% (Jamet, 2013), le taux de valorisation est donc fixé à 95 % ;
4. Près de 51% de la viande de cochon et de cerf est destinée à la Coutume ;
5. Près de 24% de la viande de roussettes et de notous est destinée à la Coutume.

Calcul réalisé : Suivant les mêmes hypothèses, les volumes de production de la chasse ont été calculés dans la partie relative aux services d'approvisionnement.

Valeur du service : En ne considérant que la part du volume de la chasse destinée aux dons et à la Coutume, nous estimons entre 2,9 et 5,9 millions de F.CFP la valeur du volume de viande de chasse destinée à la Coutume. A cette valeur s'ajoutent celle des volumes de productions agricoles destinées aux dons et à la Coutume et estimée à 13,7 millions de F.CFP.

Remarque : Comme déjà précisé par l'IAC (IAC, 2013), la valorisation monétaire des biens utilisés dans la Coutume, via la simulation d'une activité commerciale équivalente et fictive, ne doit pas faire oublier l'utilité sociale associée à ces pratiques, motivations multiples et difficilement chiffrables, car souvent

attachées à la symbolique. Ces valeurs ne représentent ici que le minimum de la valeur associée à ces pratiques, et doivent être considérées comme tel dans le cadre de cette étude.

2.2 SUPPORT DE RECHERCHE ET DE CONNAISSANCE

Etape 1 : Description du service

Les récifs coralliens, les forêts primaires, les mangroves et le maquis néocalédonien, constituent des sources d'informations et de connaissances considérables qui pourraient générer une valeur ajoutée importante pour la Nouvelle-Calédonie. Ces activités se traduisent en termes de recherche et d'acquisition de connaissances (IFRECOR, 2010) que nous nous proposons d'étudier ici par une analyse bibliométrique rapide¹⁴.

Etape 2 : Evaluation quantitative

L'approche bibliométrique devrait nous permettre d'objectiver par une évaluation quantitative les activités de recherche qui seraient, par définition, qualitatives. Cette évaluation quantitative pourra participer à démontrer du caractère bien plus profitable et durable de l'extraction des connaissances de la Nature que de l'extraction des ressources naturelles limitées.

Pour l'analyse bibliométrique, nous nous proposons de mesurer l'indicateur « nombre d'articles cités » sur différents moteurs de recherche et bases de données scientifiques. Cet indicateur, renseigné pour la Nouvelle-Calédonie, est ensuite comparé aux valeurs obtenues pour d'autres zones géographiques. Les résultats de cette analyse sur Google Scholar sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Nombre de résultats de recherche sous Google Scholar d'articles scientifiques étudiant les habitats naturels de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française et de la Guyane française

	Polynésie Française <i>French polynesia</i>	Nouvelle-Calédonie <i>New caledonia</i>	Guyane Française <i>French guiana</i>
Mangroves <i>Mangroves</i>	724 <i>4 650</i>	2 020 <i>4 310</i>	1 450 <i>4 950</i>
Récifs coralliens <i>Coral Reef</i>	1 520 <i>13 500</i>	2 340 <i>16 700</i>	541 <i>1 460</i>
Forêts <i>Forests</i>	2 970 <i>14 000</i>	5 970 <i>29 400</i>	9 260 <i>19 500</i>
Maquis <i>Shrubland</i>	245 <i>595</i>	1 620 <i>1 360</i>	533 <i>544</i>
Changement climatique <i>Climate change</i>	864 <i>16 400</i>	1 140 <i>23 600</i>	1 560 <i>16 000</i>
Biodiversité <i>Biodiversity</i>	1 230 <i>7 480</i>	1 140 <i>15 900</i>	1 560 <i>11 000</i>
SE <i>Ecosystem services</i>	75 <i>862</i>	106 <i>1 360</i>	61 <i>1 130</i>
TOTAL	65 115	106 966	69 549

Nota : Le chiffre en noir correspond à une recherche du terme en français ; le deuxième (rouge italique) en anglais.

Cette bibliométrie rapide démontre la forte contribution des écosystèmes de la Nouvelle-Calédonie à la production de connaissances scientifiques, en comparaison des autres territoires d'Outre-Mer

¹⁴ La bibliométrie est une méthode d'analyse quantitative de l'activité de recherche, applicable à toutes entités de recherche pour mesurer le niveau de production scientifique et son impact (Comité national d'évaluation de la Recherche (France), 2003).

français. Les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie semblent notamment susciter un intérêt plus important que les récifs des autres territoires pour la communauté scientifique. Cet intérêt est probablement justifié par leur excellent état de conservation et leur dimension.

Etape 3 : Evaluation économique

Mais au-delà des activités de recherche générées par la biodiversité néocalédonienne, les connaissances qu'elle dissimule sont sources de richesse pour de nombreux secteurs économiques – pharmaceutique, nanotechnologie, agroalimentaire, etc.- augmentant d'autant plus la valeur réelle du service de recherche et d'acquisition de connaissances offert par les écosystèmes du BV de la Thiem. Une partie de cette valeur a été étudiée dans la partie relative aux services d'approvisionnement.

2.3 TOURISME DE NATURE DES RESIDENTS

Etape 1 : Description du service

Le tourisme de la ZCNE concerne principalement les résidents de Nouvelle-Calédonie. Dans le périmètre du site pilote, les touristes viennent essentiellement découvrir le sentier de grande randonnée (GR) Nord qui traverse le bassin versant de la Thiem sur près de 3 km entre Pombeï et Tiwae (com. pers. Valérie Kasanwardi, point I de Touho)(Figure 14).

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèse : On suppose que l'ensemble des randonneurs comptabilisés sur l'étape Tiwae-Pombeï traverse le BV de la Thiem.

Calcul réalisé : En moyenne, l'étape Pombeï-Tiwae, d'une longueur de 17 km, prend en moyenne un jour de marche aux randonneurs. La traversée du GR Nord se fait quant à elle en 4 jours. Les statistiques de fréquentation du GR Nord, mesurées mensuellement par la province Nord, nous renseignent sur le nombre de visiteurs qui seraient susceptibles de traverser le BV de la Thiem entre Pombeï et Tiwae. Sur les 2 571 visiteurs qui ont parcouru le GR Nord entre octobre 2013 et octobre 2015, 465 auraient ainsi traversé le BV de la Thiem. Ces statistiques sont présentées dans la Figure 13 et le Tableau 7.

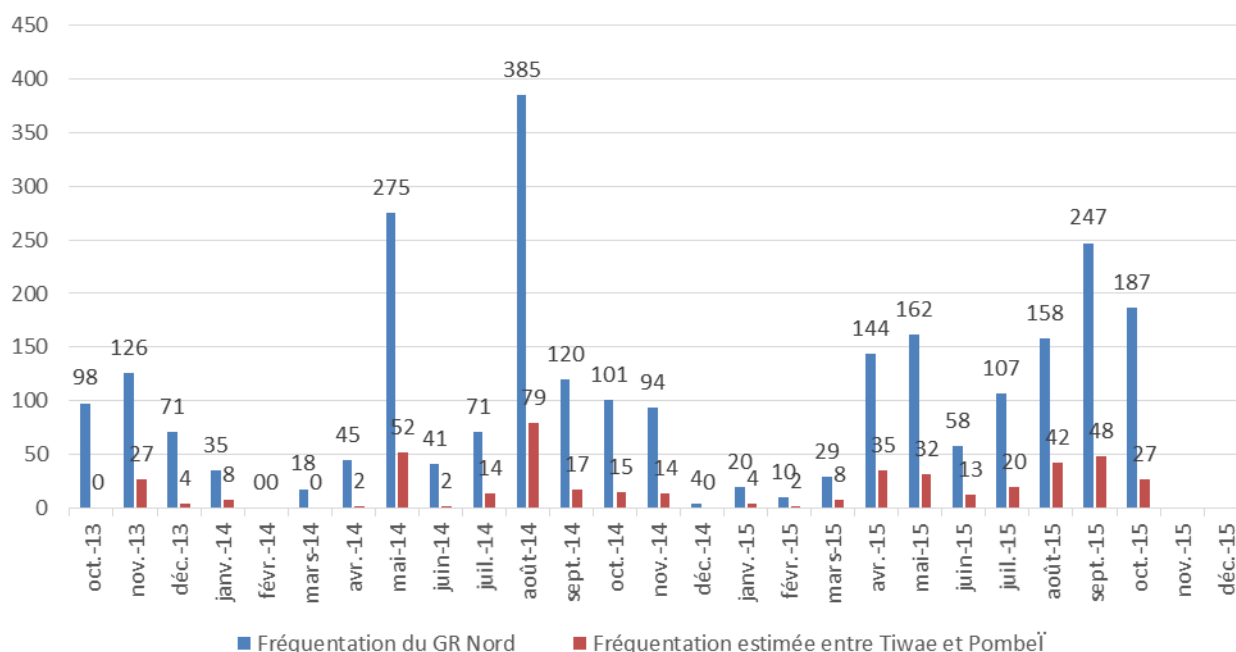


Figure 13 : Statistiques de fréquentation du GR Nord

L'histogramme souligne la saisonnalité de l'activité, en forte croissance depuis son ouverture en 2013. De décembre à mars, l'activité est fortement ralentie en raison des pluies et de la chaleur.

Exprimée en jours de marche, l'activité touristique annuelle sur le GR Nord était ainsi équivalente à 252,4 jours de marche en 2013 et 951,2 jours de marche en 2014 (com. pers. Bernard Chatelain, province Nord, 10/12/2015). Rapportée au nombre de randonneurs comptabilisés entre Tiwae et Pombeï (Tableau 7), l'activité touristique annuelle du tronçon Tiwae-Pombeï est ainsi estimée à 26,5 jours de marche en 2013, 162,4 jours de marche en 2014 et 184,8 jours de marche en 2015.



Figure 14 : Randonneurs du GR Nord à Touho

Tableau 7 : Estimations du nombre total de visiteurs entre Tiwae et Pombeï par an (com. pers., Point I, Touho)

	2013	2014	2015
Fréquentation estimée entre Tiwae et Pombeï	31	203	231
Nombre de jours de marche estimé	27	162	185

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Prix du marché

Hypothèse : Nous proposons comme hypothèse des consommations intermédiaires des gîtes de Touho équivalentes à 40% de leur chiffre d'affaires.

Calcul réalisé : En 2014, le chiffre d'affaires généré par les tribus qui accueillait les randonneurs à l'étape (restauration, hébergement) du GR Nord était de 3 M F.CFP (com. pers. Bernard Chatelain, province Nord, 10/12/2015). Sur Tiwae, deux gîtes assurent l'accueil des touristes (com. pers. Valérie Kasanwardi, point I de Touho):

- Le gîte de Ruth & Suzanne ; 52 randonneurs et 44 touristes y étaient restés en moyenne 1 nuit de février à octobre 2015 ;
- Le gîte de Mangalia.

Sur Poyes, la disparition du point étape aura entraîné la fermeture de l'ensemble des lieux d'hébergement touristique.

L'activité de transport des « randonneurs » bien que de plus en plus développée n'a, quant à elle, pu être évaluée. Rapportés au nombre de randonneurs comptabilisés entre Tiwae-Pombeï, et en supposant que l'ensemble des randonneurs comptabilisés sur l'étape Tiwae-Pombeï traverseront le BV de la Thiem, on peut alors estimer les bénéfices du tourisme dans le BV de la Thiem à 0,6 millions de F.CFP. En déduisant les consommations intermédiaires, on estime la valeur ajoutée du tourisme de nature des résidents à 0,3 millions de F.CFP.

Remarque : Au-delà du GR, l'organisation de raids, a également mais plus ponctuellement des retombées locales non négligeables pour les populations (ex : juillet 2015 à Kongouma ; août 2014 à Vieux-Touho). Il n'est cependant pas possible d'estimer la contribution des habitats naturels du BV à la valeur ajoutée de ces événements.

2.4 SYNTHÈSE DES VALEURS ÉCONOMIQUES DES SERVICES CULTURELS

Les valeurs économiques estimées pour les services culturels de la zone d'étude sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Valeurs économiques des services culturels des écosystèmes de la zone

Service	Unités écologiques	Surface moyenne considérée (ha)	Valeur unitaire (cas échéant) (F CFP/ha/an)	Valeur moyenne (M CFP/an)
Savoirs traditionnels	Forêts, savanes	5 952	3 061	18 218 434
<i>Sculpture kanak</i>	<i>Forêts, savanes</i>	<i>5 952</i>	<i>Non évalué</i>	<i>Non évalué</i>
<i>Coutumes et traditions</i>	<i>Forêts, savanes</i>	<i>5 952</i>	<i>3 061</i>	<i>18 218 434</i>
Support de recherche et de connaissances	Forêts, savanes, eaux continentales	6 178	Non évalué	Non évalué
Tourisme de nature des résidents	Forêts, savanes, eaux continentales	6 178	133	370 588
TOTAL				18 589 022

La valeur économique de l'échantillon de services culturels des écosystèmes du bassin versant de la Thiem est estimée à 4,8 millions F.CFP. Les écosystèmes du bassin versant de la Thiem affichent une prestation inégale au regard de la création de valeur économique (Figure 15). Les services liés à la Coutume et aux traditions kanaks représentent la plus grande part des services culturels du BV de la Thiem avec 98% de la valeur totale. Le service du tourisme de nature ne représente quant à lui que 2 % de cette valeur.

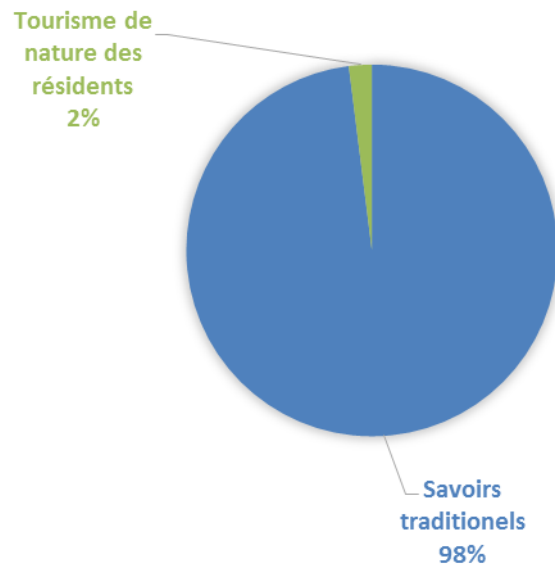


Figure 15 : Répartition de la valeur économique des services culturels par service écosystémique dans le BV de la Thiem

3 SERVICES DE REGULATION

Les écosystèmes du bassin versant de la Thiem assurent un certain nombre de services d'atténuation de processus amplifiés par le phénomène de réchauffement climatique et qui, au-delà d'un certain seuil, pourraient aboutir à des catastrophes naturelles : crues, sécheresse, etc. Certains de ces processus vont également amplifier les pressions qui s'exercent sur les écosystèmes situés en aval : les habitats lagunaires (mangroves, récifs coralliens, etc.) situés à l'embouchure de la Thiem et les services qu'ils supportent seront ainsi les premiers à être impactés par une modification de la qualité des eaux de la Thiem. Dans le cas des zones humides, leur contribution à l'atténuation de ces différents phénomènes naturels à risque est forte. La partie qui suit présente les principaux services de régulation offerts par les habitats naturels du bassin versant de la Thiem et une tentative d'évaluation économique de ces services.

3.1 REGULATION DE L'INONDATION PAR DEBORDEMENT DES COURS D'EAU

Etape 1 : Description du service

Les calculs de Météo France ne mettent pas en évidence de tendance significative du régime des précipitations en Nouvelle-Calédonie (Météo France, 2012), mais des discussions informelles menées pendant les conseils de la tribu de Poyes, révélaient une vulnérabilité des populations vis-à-vis de la problématique des inondations occasionnées par l'augmentation des cyclones ou des fortes pluies. Certains épisodes de fortes précipitations auraient en effet entraîné des crues importantes. Ces inondations sembleraient ne pas impacter les habitations, toutes situées en hauteur, mais occasionneraient surtout des dégâts agricoles (Figure 16).



Figure 16 : Dégâts agricoles observés dans la province Nord de la Nouvelle-Calédonie suite aux inondations d'avril 2015 (source : francetv)

Les crues sont des phénomènes provoqués par des pluies extrêmes, observées surtout durant la phase climatique *la Niña*, et qui se traduisent par une augmentation forte et soudaine des débits des cours d'eau. Le risque inondation est quant à lui la conséquence de deux facteurs : la sortie d'un cours d'eau de son lit, et l'installation des populations ou d'activités humaines dans une zone inondable (Binet et al., 2012).

Les forêts assurent une double fonction pour limiter l'extension de la zone submergée lors de crues : elles limitent l'impact des crues par un « effet éponge » couplé à un effet « étalement ». Les deux phénomènes faciliteraient l'évacuation des eaux dans les nappes souterraines ou leur stockage dans le sol par un mécanisme de ressuyage.

Ainsi, sans le couvert végétal de l'écosystème forestier humide et ripisylve, les crues seraient probablement plus dévastatrices que les épisodes de crues observés jusqu'à présent en Nouvelle-Calédonie.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Hypothèse : L'intensité et la structure des crues sont fonctions de plusieurs paramètres et vont notamment dépendre de la hauteur d'eau précipitée au cours de durées inférieures au temps de concentration des bassins versants, qui sont de l'ordre de l'heure ou de quelques heures (Comte,

2012). Dans le cas d'une crue, le débit de pointe est la variable la plus importante. Sa grandeur détermine l'impact de la crue et les dégâts causés.

Calcul réalisé : Le débit de pointe est défini par la formule suivante :

$$\text{Débit de pointe} = 0,278 * \text{coefficient de ruissellement} * \text{intensité de pluie} * \text{aire du bassin}$$

Le coefficient de ruissellement, seule variable sur laquelle l'homme peut jouer pour réduire le débit de pointe et donc l'impact des crues, est calculé selon la formule suivante:

$$\text{Coefficient de ruissellement} = \text{volume d'eau ruisselée} / \text{volume d'eau précipitée}$$

Or, ce coefficient dépend largement du couvert végétal. Les valeurs couramment admises dans la littérature sont les suivantes (Binet et al., 2012) :

- Forêt bois : C = 0,05 à 0,1
- Prairie : C = 0,1 à 0,15
- Culture : C = 0,2 (blé à maturité) à 0,7 (vigne)
- Zone résidentielle : C = 0,4 à 0,5
- Zone urbaine dense : C = 0,7 à 0,8
- Zone imperméabilisée : C = 1

Ainsi, l'écosystème forestier peut limiter par un facteur compris entre 2 et 16 le débit de pointe par rapport à des zones agricoles, des zones d'habitations ou des sols mis à nus. Il contribue donc largement à limiter l'impact des inondations.

Etape 3 : Evaluation économique

Dans le BV de la Thiem, seules les surfaces agricoles seraient affectées en cas d'épisodes de crues. Ces épisodes restent pour l'heure relativement peu fréquents. Ainsi, les zones humides ne jouent qu'un faible rôle de régulation des inondations par débordement des cours d'eau pour les populations de la tribu de Poyes et ne sera pas évalué ici.

3.2 REGULATION DU CLIMAT GLOBAL

Etape 1 : Description du service

Les habitats du bassin versant de la Thiem participent à la régulation du climat global par la fixation et le stockage du carbone atmosphérique résultant de la photosynthèse. Les savanes denses et les forêts sont les principaux contributeurs de fixation et de stockage/séquestration du carbone en milieu terrestre. En milieu marin et intertidal, ce sont les herbiers et les mangroves qui assurent ce service.

Etape 2 : Evaluation quantitative

- **Evaluation de la séquestration carbone**

Durrieu de Madron a proposé en 2009 une première estimation des stocks de carbone dans la végétation de Nouvelle-Calédonie (Durrieu de Mandron, 2009). Cependant, en l'absence d'informations précises pour la Nouvelle-Calédonie, ces estimations furent obtenues par extrapolation de données provenant de la littérature mondiale et non par mesures directes de la biomasse de carbone des formations végétales de Nouvelle-Calédonie et doivent donc être utilisées avec précaution (Le Bars et al., 2013). Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le **Error! eference source not found..**

Tableau 9 : Ordre de grandeur des biomasses et des stocks de carbone dans les principales formations boisées de Nouvelle-Calédonie (Durrieu de Mandron, 2009)

	Volume inventaire fût (troncs) en m ³ /ha	Biomasse arborée épigée (AGB) en t/ha	Biomasse totale en t/ha	Quantité de carbone en tC/ha (dont quantité prise pour le carbone du sol entre parenthèses)
Forêt dense sempervirente	100	190	230	210 (100)
Forêt dense sur calcaire (îles)	90	180	220	160 (60)
Savanes à Niaouli	40*	140	160	140 (60)
Forêt sclérophylle	40	90	110	130 (60)
Peuplement à Araucaria columnaris	200	120	140	120 (60)
Plantation pins	170	100	120	120 (60)
Plantation (Araucaria, kaoris)	40	20	25	50 (50)
Mangrove	-	150	190	170 (80)

Hypothèse : Parmi les formations de forêts denses humides et ripisylves boisées décrites dans le tableau, les forêts représentent les superficies les plus importantes avec 55% de la superficie totale en formation végétale dans le bassin versant, suivies par les savanes et fourrés secondaires. Notons cependant, qu'une grande incertitude subsiste pour les savanes compte tenu des fortes variations de leur densité (Le Bars et al., 2013).

Calcul réalisé : Le rapport du Centre d'Analyse Stratégique (Chevassus-au-Louis et al, 2009) a proposé une valeur tutélaire du carbone¹⁵ en 2010 de 3382 F CPF par tonne de CO₂, avec une augmentation annuelle de 5,8% (Aoubid and Gaubert, 2010), soit une valeur tutélaire de carbone de 4 743 F CPF par tonne en 2016. En rapportant cette valeur du carbone atmosphérique à la quantité de carbone stockée par les différentes formations végétales du bassin versant de la Thiem, on peut estimer la valeur du carbone actuellement séquestré par les formations végétales du BV de la Thiem à 4 703 million F CPF. Cette valeur, assimilable à un capital économique, ne sera à considérer que dans le cas d'une perte de surfaces en forêts ou savanes dans le bassin versant.

- **Evaluation des flux de CO₂**

Hypothèse : Dans le cadre des inventaires nationaux d'émission pour la Convention Climat des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le CITEPA concluait en 2005 et en 2008 que les flux (fixation-émission) de CO₂ liés à l'utilisation des terres en Nouvelle-Calédonie pouvaient être considérés à l'équilibre (CITEPA, 2016). Cette étude révélait cependant des facteurs d'émission de CO₂ variables selon le couvert végétal considéré : l'émission de carbone lié à l'accroissement des maquis de revégétalisation des mines était par exemple estimé à - 1 742 kg CO₂/ha/an contre + 765 553 kg

¹⁵ La valeur tutélaire du carbone a été proposée comme référentiel pour permettre de prendre en compte l'externalité CO₂ dans le calcul économique public. Fixée à 27 euros la tonne de CO₂ en 2005, elle a été réactualisée en 2008 à 32 euros et devra atteindre 100 euros en 2030 puis 250 euros en 2050.

CO₂/ha/an pour les surfaces défrichées (mines). Les flux de CO₂ par couvert végétal néocalédonien sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Calcul des émissions de GES pour l'année 2008 (CITEPA, 2016)

	Surface totale en Nouvelle-Calédonie (ha)	Emissions (t)	Facteur d'émission recalculé (kg/ha)
Forêts naturelles	687 245	0	0
Forêts (plantées) et plantations diverses	11 130	-10 189	-915
Maquis, fourrés, savanes, autres	1 111 371	0	0
Cocoteraies	1 080	0	0
Mangroves	25 884	0	0
Défrichements (hors mines)	20 550	634 462	30 874
Surfaces revégétalisées (hors mines)	0	0	0
Défrichements (mines)	40	30 253	765 553
Surfaces revégétalisées (mines)	300	-523	-1 742
Total	1 857 600	654 004	352

Calcul réalisé : Sur la base des données présentées dans le tableau, nous considérons que le bilan des émissions de carbone des habitats du BV de la Thiem est nul.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Aucun

Calcul réalisé : La valeur du service de régulation du climat offert par les habitats du BV de la Thiem est supposée nulle.

3.3 REGULATION DES INCENDIES

Etape 1 : Description du service

Le traitement d'images satellitaires de l'Institut de Recherche pour le Développement¹⁶ recense près de 259 hectares de forêts brûlées depuis 2000 dans le périmètre du bassin versant de la Thiem. Les surfaces brûlées durant ces incendies renseignées par cette base de données sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Surfaces brûlées depuis 2000

Date	Nombre d'incendies détectés	Surfaces brûlées depuis 2000 (ha)
14/11/2002	5	32,8
16/11/2002	2	55,4
20/11/2002	6	32,83
02/12/2002	1	15,9
13/08/2009	3	31,17
31/08/2009	1	8,59
24/09/2011	2	16,24
25/11/2011	2	14,49
24/07/2014	3	21,42
02/10/2014	4	19,35
27/11/2015	1	11,21
Total		259

Les estimations présentées dans le tableau ci-dessus proviennent de la combinaison de plusieurs sources de données. Les surfaces renseignées sont donc probablement plus faibles dans la réalité mais elles nous renseignent sur la fréquence des incendies dans le périmètre du BV. La numérisation des photos Google Earth, estimait en effet plutôt les surfaces brûlées à 233 hectares en 2013.

Les propriétés ignifuges de l'écorce du niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) lui permettent de résister aux incendies de forêts (Figure 17) et ainsi contribuer au maintien d'un couvert forestier après un incendie. Ces essences occuperaient une grande partie des habitats de savanes et fourrés secondaires du bassin versant de la Thiem. Cependant, il ne nous a pas été possible déjà de qualifier le pouvoir ignifuge des essences de niaoulis ni de quantifier son incidence sur la réduction de l'impact des incendies dans le bassin versant de la Thiem.



Figure 17 : Forêts de niaoulis après un incendie dans le bassin versant de la Thiem

¹⁶ http://geoportail.oeil.nc/cartenvironnement/?mapresources=FEU_IRD

3.4 REGULATION DE LA QUALITE DES EAUX DU LAGON (SUPPORT DES SE DU LAGON)

Etape 1 : Description du service

Selon Girard et al. (2005), l'érosion peut être définie comme un phénomène de déplacement des matériaux à la surface du sol sous l'action de l'eau, du vent, de l'homme ou simplement de la gravité (Girard et al., 2005).

L'érosion naturelle est très importante en Nouvelle-Calédonie du fait du climat tropical (Printemps, 2007). Mais la déforestation accentuera ce processus entraînant l'érosion d'une quantité beaucoup plus importante de terres (Paul-Hus, 2011) susceptible de modifier le profil du littoral, dégrader les récifs frangeants mais aussi impacter les activités humaines dépendantes de la ressource en eau continentale.

Dans le bassin versant de la Thiem, le relief accidenté et la pression des espèces envahissantes contribuent à accentuer ce phénomène d'érosion.

Pour évaluer la sensibilité des sols à l'érosion sur les communes néo-calédoniennes de Bouloupari, Dumbéa et de Paita, Dumas s'est intéressé dans son modèle à trois paramètres représentant les principaux facteurs d'érosion des sols : la pente, la nature du substrat et l'occupation du sol. Ce modèle a ensuite été complété par les travaux de Luneau (Luneau, 2006) puis de Printemps (Printemps, 2007) qui ont intégré un plus grand nombre de paramètres dans la compréhension de ce processus. Ces études montrent que l'occupation des sols joue un rôle essentiel dans l'intensité de l'érosion : c'est de cette occupation du sol que va dépendre l'amortissement des gouttes de pluies, le ralentissement du ruissellement et l'infiltration (Roose, 1994). C'est ainsi que Bryant et al. (Bryant et al., 1998) définissent des taux variables d'érosion en fonction de l'occupation des sols pour différentes régions du monde (Tableau 12).

Tableau 12 : Taux relatif d'érosion en fonction de l'occupation des sols (Bryant et al., 1998)

Classification de l'occupation des sols du programme international Géosphère-Biosphère (IGBP)	Taux relatif d'érosion
Plan d'eau	0,5
Forêt de feuillus sempervirente	1,0
Forêt de conifères sempervirente	1,5
Forêt de feuillus à feuilles caduques	2,0
Forêt arbustive fermée	4,0
Forêt arbustive ouverte	5,0
Savane arbustive	6,0
Savanes	8,0
Zones humides permanente	8,0
Terres cultivées	12,0
Prairies	12,5
Zones urbanisées	21,0
Végétation aride/clairsemée	21,0

Le tableau précédent laisse donc supposer que les forêts et les zones humides vont jouer un rôle non négligeable dans la régulation de l'érosion des sols observées dans le bassin versant de la Thiem contribuant directement au maintien d'activités potentiellement impactées par cette érosion (par ex. approvisionnement en eau) et indirectement à limiter la turbidité du lagon potentiellement impactante pour de nombreux écosystèmes.

Etape 2 : Evaluation quantitative

Bien qu'aucune donnée scientifique ne démontre d'une dégradation des écosystèmes marins de la ZCNE sous l'effet des apports terrigènes, Wickel citait les apports terrigènes liés à l'érosion terrestre comme la principale pression anthropique pesant sur le milieu marin dans les communes de Ponérihouen, Poindimié et Touho (McKenna et al., 2011). Ce phénomène pourrait donc impacter la fourniture des services écosystémiques dont les écosystèmes marins sont le support (McKenna et al., 2011). Certains de ces services sont présentés dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Exemple de services écosystémiques offerts par les écosystèmes lagunaires du Grand Sud en Nouvelle-Calédonie¹⁷

Catégorie de service	Service écosystémique	Unités écologiques	Valeur unitaire (cas échéant) (M F.CFP/ha/an)
Services d'approvisionnement			
	Pêche vivrière	Récifs coralliens	10-29
	Pêche commerciale non professionnelle	Récifs coralliens	14
Services culturels			
	Pêche récifo-lagonaire de loisirs	Récifs coralliens	92-146
	Tourisme nautique	Milieu marin	9-14
	Support de recherche et de connaissance	Récifs coralliens, herbiers	N/A
	Bioprospection	Récifs coralliens, herbiers	N/A
Régulation			
	Fixation de CO ₂ par les écosystèmes côtiers	Herbiers, mangroves	N/A

Les forêts et les zones humides du bassin versant de la Thiem impliquées dans la régulation de l'érosion des sols, si elles sont gérées durablement, sont donc les garantes de la fourniture des services offerts par les écosystèmes marins de la ZCNE.

Etape 3 : Evaluation économique

Méthode utilisée : Aucune

Calcul réalisé : En l'absence de donnée quantitative sur le niveau de l'apport sédimentaire d'origine terrigène dans le lagon, il ne nous est pas possible d'estimer la valeur du service de régulation de la qualité des eaux du lagon offert par les habitats du BV. Cependant, ce service pourra être étudié de façon relative à travers la définition de plusieurs scénarios de gestion dans lesquels certaines surfaces du couvert végétal auront été perdues. En comparant les taux relatifs d'érosion des couverts dans chacun de ces scénarios, il nous sera en effet théoriquement possible de comparer le niveau d'apport sédimentaire et donc la perte relative en services offerts par le lagon pour ces différents scénarios.

¹⁷ Les résultats présentés dans le tableau sont issus de l'évaluation économique des SE du Grand Sud, deuxième site pilote du projet RESCCUE en Nouvelle-Calédonie. Pour plus d'information sur les calculs de ces services, se référer au rapport de synthèse.

3.5 SYNTHÈSE DES VALEURS ÉCONOMIQUES DES SERVICES DE RÉGULATION

Les valeurs économiques estimées pour les services de régulation de la zone d'étude sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14: Valeurs économiques des services de régulation des écosystèmes de la zone

Service	Unités écologiques	Surface moyenne considérée (ha)	Valeur unitaire (cas échéant) (XPF/ha/an)	Valeur moyenne (M XPF/an)
Régulation de l'inondation par débordement des cours d'eau	Forêts	3 516	Non évalué	Non évalué
Régulation du climat global				
<i>Fixation de CO2 par les forêts</i>	<i>Savanes</i>	<i>2 436</i>	<i>Non évalué</i>	<i>Non évalué</i>
<i>Séquestration de CO2 par les forêts</i>	<i>Forêts, savanes</i>	<i>5 952</i>	<i>Non annualisé</i>	<i>Non annualisé</i>
Régulation des incendies	Savanes	2 436	Non évalué	Non évalué
Régulation de la qualité des eaux du Lagon	Forêts	3 516	Non évalué	Non évalué
Total				Non évalué

Du fait d'un manque de donnée sur les services de régulation et de support dans le BV de la Thiem cette dernière catégorie de service n'a pu faire l'objet d'une évaluation quantitative et économique.

Chapitre 6 : Synthèse et conclusion

Les services d’approvisionnement représentent plus de 81% de la valeur calculée, dont l’approvisionnement en eau. Ces services d’approvisionnement profitent principalement aux populations de Touho. Les services culturels représentent 19% de cette valeur. En raison d’un manque de données, les services de régulation n’ont, eux, pu être calculés économiquement. Cette inégale répartition de la valeur économique peut s’expliquer par les difficultés à quantifier certains services écosystémiques en l’absence de données :

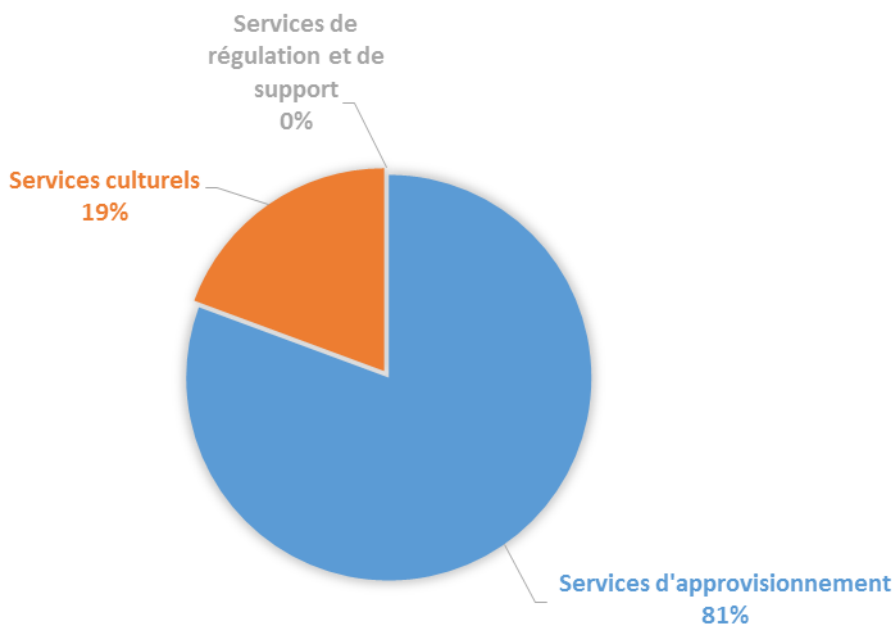


Figure 18 : Répartition de la valeur économique par catégorie de services écosystémiques

Cette étude présente les résultats de l’évaluation monétaire des différents services du bassin versant de la Thiem. Fondée sur l’association de données biophysiques et de données spatiales, notre approche a permis de caractériser et de préciser les principaux services des écosystèmes du site pilote du projet RESCCUE en province Nord. Comme nous l’avons précisé en début, ces résultats ne sont que la première étape d’un processus d’appropriation des outils économiques au service de la biodiversité par les acteurs et gestionnaires du territoire pour orienter la gestion du bassin versant de la Thiem afin de **guider les décideurs dans leurs choix de gestion**.

Ici, les difficultés découlant de l’existence de services ne faisant l’objet d’aucun échange marchand ont pu être palliées via le recours à différentes méthodes d’évaluation économique plus ou moins directes. Ainsi, des services souvent non considérés, comme la contribution des habitats naturels à la santé des populations ou encore les services supports de traditions locales, ont pu être estimés. L’utilisation de l’évaluation des services écosystémiques du bassin versant de la Thiem comme outil de plaidoyer devrait donc permettre une intégration plus large des écosystèmes, de la biodiversité mais aussi des populations bénéficiaires de ces services, dans les discussions visant la définition d’une stratégie de gestion de ce bassin versant.

Bibliographie

- Aoubid, S., Gaubert, H., 2010. Evaluation économique des services rendus par les zones humides (Etudes et documents No. n°23).
- Behra, O., Razanakolona Radaniela, R., Rakotorison, C., 2009. La production des huiles essentielles dans un souci de développement durable et de préservation de la biodiversité.
- Bernard, S., Lacombe, S., Lancelot, L., Sabinot, C., Herrenschmidt, B., 2014. Dynamique des habitudes, des pratiques et des savoirs relatifs à l'usage et à la gestion du littoral et de la mer dans un contexte de pression industrielle sur le milieu et de changements sociaux (Rapport LIVE-CCCE).
- Billé, R., Laurans, Y., Mermet, L., Pirard, R., Rankovic, A., 2012. Valuation without action? On the use of economic valuations of ecosystem services. Proj. INVALUABLE, IDDRI 4.
- Billé, R., Marre, J.-B., 2015. The RESCCUE approach (RESCCUE working paper). SPC, Noumea.
- Binet, T., Failler, P., Maréchal, J.-P., 2012. Services écologiques des écosystèmes du Parc national de Guadeloupe : identification et évaluation économique. Module 331 – Etude « Approche des éléments de valeur du Parc national de la Guadeloupe ». Saint-Claude, Guadeloupe.
- Boyer, J.-P., 2013. Évaluation économique de biens et services environnementaux par la méthode du transfert de bénéfices (Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)).
- Brahic, E., Et Terreaux, J.P., 2009. Évaluation économique de la biodiversité : Méthodes et exemples pour les forêts tempérées, Editions Quae. Paris.
- Bryant, D., Burke, L., McManus, J., Spalding, M., 1998. Reef at Risk: A Map Indicator of threats to the World's Coral Reefs. World Resources Institute (WRI), International Centre for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), World Conservation Monitoring Centre (WCMC) et United Nation Environment Programme (UNEP), USA.
- Buckley, S, n.d. Stratégies de plaidoyer et approches : vue d'ensemble <https://www.apc.org/fr/pubs/books/trousse-de-ressources-sur-l-acces-aux-tic-pro-pauv/strategies-de-plaidoyer-et-approches-v#sdfootnote1sym>
- Cardineau, A., Patissou, J., Hnawia, E., Cabalion, P., 2010. Investigation ethnobotanique dans les régions linguistiques Xârâcùù et Xârâguré, Thio - Nouvelle-Calédonie (Dossier spécial: Nouvelle-calédonie No. N°45), Ethnopharmacologia.
- Cassinat, L., 2013. Le projet de loi de pays de la Nouvelle-Calédonie relative au statut coutumier des savoirs traditionnels kanak. Anthropologie juridique et sécurisation des droits culturels (Mémoire d'étude (1 ère année de 2 ème cycle)).
- CGDD, 2012. Etudes et documents – Evaluation économique des services rendus par les zones humides – Le cas de la moyenne vallée de l'Oise (No. 76). CGDD.
- CGDD, 2011. Etudes et documents – Coûts des principales pollutions agricoles de l'eau (No. 52). CGDD.
- Chambre d'agriculture de Nouvelle-Calédonie, 2013. Volaille de Nouvelle-Calédonie, le choix de la qualité. Caléd. Agric. 43.

- Charlemagne, C., n.d. L'Art Kanak [WWW Document]. Wasapa Art Kanak. URL http://wasapaartkanak.free.fr/art_kanak.php (accessed 2.15.16).
- Chevassus-au-Louis, B., Salles, J.-M., Pujol, J.-L., 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. Centre d'analyse stratégique.
- CITEPA, 2016. Nouvelle-Calédonie. Calcul des émissions de GES pour l'année 2008. Utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF).
- Colon, M., Mattersdorf, G., Pavageau, C. 2009. La place de l'évaluation économique de la biodiversité et des services écosystémiques dans les processus de décision. Rapport du travail du groupe d'élèves ENV2. Promotion ENGREF 2008-2010, 68 pages.
- Comité national d'évaluation de la Recherche (France), 2003. Évaluation de la recherche dans les établissements publics français. Chapitre IV. Les indicateurs bibliométriques et la mesure des performances scientifiques. La documentation française, Paris.
- Constanza, R., Arge, R., De Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital (No. 387), Nature.
- DASS, 2010. Comptes de la santé en Nouvelle-Calédonie. Années 2008/2010.
- DAVAR, 2015. Synthèse des activités agricoles de l'année 2014.
- DAVAR, 2011. L'apiculture en Nouvelle-Calédonie. Résultats de l'enquête 2011. Direction des affaires vétérinaires, alimentaires et rurales - Service de l'eau et des statistiques et études rurales.
- de Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosyst. Serv. 1, 50–61. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.005
- Desaigues, B., Point, P., 1993. Économie du patrimoine naturel : la valorisation des bénéfices de protection de l'environnement, Economica. Paris.
- DSS, 2010. Technical Report : Valuation of ecological goods and services in Canada's natural resources sector, Environnement Canada.
- Dumas, P., Toussaint, M., Herrenschmidt, J.-B., Conte, A., Mangeas, M., 2013. Le risque de feux de brousse sur la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie : l'Homme responsable, mais pas coupable. Rev. Géographique Est 53.
- Durrieu de Mandron, L., 2009. Expertise sur les références dendrométriques nécessaires au renseignement de l'inventaire national de gaz à effet de serre pour les forêts de St Pierre et Miquelon, de la Nouvelle-Calédonie et de Wallis et Futuna, convention n°G 13-2008 MAP et ONF.
- Ecowhat, 2010. Evaluation des services rendus par les zones humides, Etudes de cas, La vallée de la Somme, Agence de l'eau Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie.

- ERPA, 2014. Filière plantes aromatiques [WWW Document]. ERPA. URL <http://www.erpa.nc/filiere/categories/filieres-vegetales/filiere-plantes-aromatiques-et-medicinales> (accessed 2.10.16).
- FAO, 2010. Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport national. Nouvelle-Calédonie (No. FRA2010/147). Rome.
- Feger, C., Cabral, P., Basque, D., Levrel, H., Chambolle, M., 2015. Grand cycle de l'eau, évaluation des services écosystémiques et aménagement du territoire : un premier retour d'expérience. Tech. Sci. Méthodes 56–67. doi:10.1051/tsm/201509056
- Fournel, M., 2004. Mémoire de fin de deuxième cycle L'évolution de l'architecture kanak traditionnelle : une solution exemplaire en terme d'architecture durable ? (Mémoire de fin de deuxième cycle). Ecole d'architecture de Lyon & TU Berlin.
- Gaydou, E., Menut, C., 2010. Le niaouli de Nouvelle-Calédonie. Ethnopharmacol Ogia N°45.
- Girard, M.C., Walter, C., Rémy, J.C., Berthelin, J., Morel, J.L., 2005. Sols et environnement, Dunod. Paris.
- Godard, O., 2005. Les conditions d'une gestion économique de la biodiversité : un parallèle avec le changement climatique, Cahiers du CECO. Ecole polytechnique, Paris.
- Guéritte, F., Dumontet, V., Poullain, C., Litaudon, M., Sévenet, T., 2010. Plantes de Nouvelle-Calédonie d'intérêt biologique : de la création du "Laboratoire des Plantes Médicinales" (ICSN-CNRS) à Nouméa aux recherches actuelles. Ethnopharmacol Ogia N°45.
- Guyard, S., Apithy, L., Bouard, S., Sourisseau, J.-M., Passouant, M., Bosc, P.-M., Belieres, J.-F., 2014. L'agriculture des tribus en Nouvelle-Calédonie. Résultats d'une enquête de 2010 sur la place et les fonctions de l'agriculture, l'élevage, la pêche et la chasse pour les groupes domestiques résidant en tribu (No. Rapport d'étude final). IAC, CIRAD.
- Hao, G., Bing, W., XiangQian, M., GuangDong, Z., ShaoNing, L., 2008. Evaluation of ecosystem services of Chinese pine forests in China. Sci China 662–670.
- Hervouët, C., 2008. Conceptualisation des modes d'intervention communautaire dans les tribus de la province Sud de la Nouvelle-Calédonie (Mémoire de fin d'études). Nancy Université.
- IAC, 2013. L'agriculture en tribu. Poids et fonctions des activités agricoles et de prélèvement — Enquête IAC. IAC, CIRAD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- Ibanez, T., 2012. Dynamiques des forêts denses humides et des savanes en réponse aux incendies en Nouvelle-Calédonie. Aix-Marseille.
- IFRECOR, 2010. Ecosystème coralliens de Nouvelle-Calédonie. Valeur économique des services écosystémiques. Partie I: Valeur financière (Ifrecor).
- INSEE-ISEE, 2015. Synthèse n°35 - Recensement de la population 2014.
- IRD, 1998. 76 - Les vertus cosmétiques et dermatologiques de plantes médicinales de Nouvelle-Calédonie [WWW Document]. URL <https://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/76-les-vertus-cosmetiques-et-dermatologiques-de-plantes-medicinales-de-nouvelle-caledonie> (accessed 3.29.16).

- Janssens, X., Bruneau, E., Lebrun, P., 2006. Prédiction des potentialités de production de miel à l'échelle d'un rucher au moyen d'un système d'information géographique. *Apidologie Springer Verl.* 351–365.
- Kavouras, S.A., Arnaoutis, G., Makrillos, M., Garagouni, C., Nikolaou, E., Chira, O., Ellinikaki, E., Sidossis, L.S., 2012. Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth: Water intake and endurance performance. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 22, 684–689. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01296.x
- Laurans, Y., Haddad, A., 2016. L'utilisation de l'évaluation économique des services écosystémiques pour la décision : le cas des banques publiques de développement. *IDDR Work. Pap.* 16.
- Laurans, Y., Rankovic, A., Billé, R., Pirard, R., Mermet, L. 2013a. Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management*. Volume 119, 15 April 2013, pages 208-2019.
- Laurans, Y., Pascal, N., Binet, T., Brander, L., Clua, E., David, G., Rojat, D., Seidl, A. 2013b. Economic valuation of ecosystem services from coral reefs in the South Pacific: Taking stock of recent experience. *J. Environ. Manage.* 116C, 135–144. doi:10.1016/j.jenvman.2012.11.031
- Le Bars, Y., Faugère, E., Menanteau, P., Multon, B., Riedacker, A., Velut, S. (Eds.), 2013. Les variations de stocks de carbone dans la végétation en Nouvelle-Calédonie, in: *L'énergie Dans Le Développement de La Nouvelle-Calédonie, Expertise Collégiale*. IRD Éditions, Montpellier, pp. 244–272.
- Le Pochat, S., Mary, T., Danic, F., Roquesalane, A., Causse, S., 2013. La valorisation économique de l'environnement: problématiques et méthodes. *Un tour d'horizon*. Fondation 2019.
- Lebègue, S., 2014. Objets de la coutume < Coutume Kanak [WWW Document]. *Coutume Kanak*. URL <http://www.coutume-kanak.com/la-coutume/objets-de-la-coutume/> (accessed 2.11.16).
- Leblic, I., 1993. *Les Kanak face au développement - la voie étroite*, Presses Universitaires de Grenoble. ADCK.
- Luneau, G., 2006. La spatialisation de l'aléa Erosion des sols en Nouvelle-Calédonie, méthodologie définie sur les communes de Dumbea, Païta et Boulouparis (Mémoire de master 2). IRD/université de Toulouse.
- Marre, J.-B., Pascal, N., 2012. Valeur Economique des Récifs Coralliens et Ecosystèmes Associés de la Nouvelle-Calédonie. Partie II : Consentements à Payer pour la Préservation des Ecosystèmes et Valeurs de Non-Usage (projet IFRECOR).
- Marre, J.-B., Thébaud, O., Pascoa, S., Jennings, S., Boncoeur, J., Cogle, L., 2015. The use of ecosystem services valuation in Australian coastal zone management. *Mar. Policy* Volume 56, 117–124.
- McKenna, S.A., Hosken, M., Baillon, N., 2011. Evaluation rapide de la biodiversité marine du lagon Nord-est de Touho à Ponérihouen, province Nord, Nouvelle-Calédonie (No. 62), *Bulletin of biological assessment*. Conservation Alliance, Nouvelle-Calédonie.
- MEA, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*.

- Météo France, 2012. Météo Nouvelle-Calédonie - Changement climatique [WWW Document]. Météo Fr. URL <http://202.22.232.176/en-savoir-plus/comprendre-la-meteo/climatologie/clim-changement> (accessed 2.15.16).
- Morri, E., Pruscini, F., Scolozzi, R., Santolini, R., 2014. A forest ecosystem services evaluation at the river basin scale : supply and demand between coastal areas and upstream lands (Italy). *Ecol. Indic.* 37, 210–219.
- Nature élément, n.d. Huile essentielle de Niaouli - *Melaleuca viridiflora* -Nouvelle-Calédonie [WWW Document]. Nat. Élément. URL http://www.nature-element.com/huile_essentielle/niaouli.html (accessed 2.10.16).
- Paul-Hus, C., 2011. Méthode d'étude de l'érosion et gestion des sites dégradés en Nouvelle-Calédonie (Essai présenté au Centre de Formation en Envir). Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- Printemps, J., 2007. Estimation et spatialisation de l'érosion hydrique des sols en Nouvelle-Calédonie : utilisation de l'équation universelle de perte de sol assistée d'un SIG sur les communes de Voh, Koné et Pouembout (Mémoire de M2 Professionnel Sciences du Territoire Mention "Outils, Gestion et Dynamique du Développement Territorial").
- Rageau, J., 1973. Les plantes médicinales de la Nouvelle-Calédonie (No. N°23), Travaux et documents de l'ORSTOM. O.R.S.T.O.M.
- Reveret, J.P., 2011. Faut-il donner une valeur monétaire à la nature? Communication orale (Congrès annuel de l'Association des biologistes du Québec). Boucherville.
- Roose, E., 1994. Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (Bulletin pédologique de la FAO No. 70).
- Save, J.-B., Thouvenot, S., 2011. Plan de sécurité sanitaire des eaux - Eau destinée à la consommation humaine - Commune de Touho (Rapport évolutif).
- TEEB, 2008. The economics of ecosystems and biodiversity: an interim report. European Commission, Brussels.
- Thésée ingénierie, 2014. Commune de Touho. Diagnostic du réseau Nord. Rapport Phase 2. Diagnostic des réseaux.
- Turmine, V., Binet, T., Failler, P., 2012. L'usage de la télédétection pour l'évaluation économique des écosystèmes marins : application à l'aire marine protégée de Tristão en Guinée. *VertigO - Rev. Electronique En Sci. Environ.* doi:10.4000/vertigo.12234
- UK NEA, n.d. Synthesis of the Key Findings, Information Press. Oxford.
- Vachon, J., 2014. Médecine traditionnelle et médecine conventionnelle en Nouvelle-Calédonie: Opinion des médecins généralistes du territoire. Université Toulouse 3 Paul Sabatier.
- Waite, R., Kushner, B., Jungwiwattanaporn, M., Gray, E., Burke, L., 2015. Use of coastal economic valuation in decision making in the Caribbean: Enabling conditions and lessons learned. *Ecosyst. Serv.* Volume 11, 45–55.

Annexes

ANNEXE 1 : METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES : ATOUTS ET LIMITES

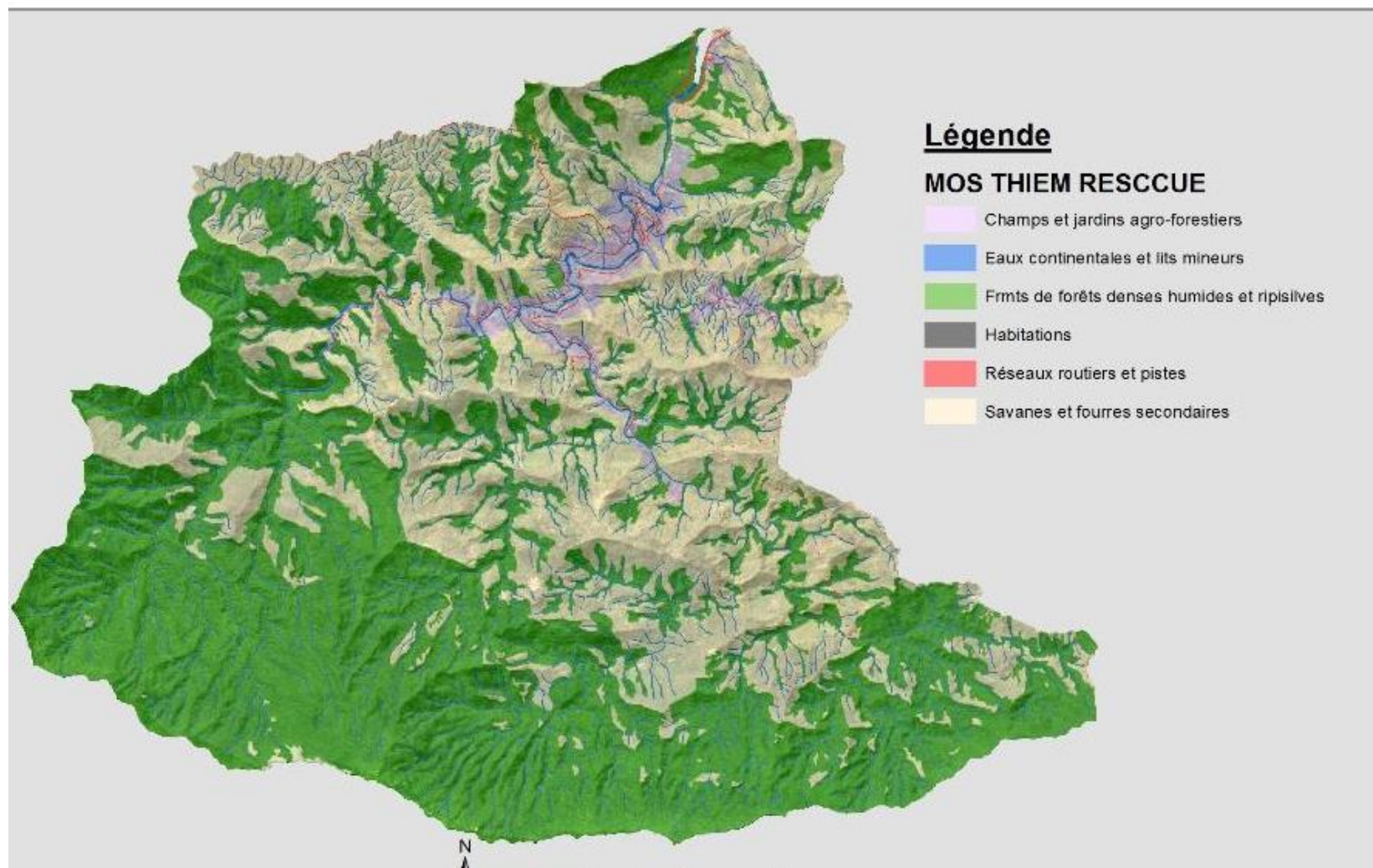
Fondement de la méthode	Méthode	Définitions & Atouts	Faiblesses	Types de services évaluables
Prix du marché	Prix du marché	- s'appuie sur un marché réel pour l'évaluation du surplus du consommateur : le «prix du marché» représente la valeur d'une unité supplémentaire d'un bien ou service - reflète les préférences des consommateurs (par le prix) ou les coûts (par les dépenses) - données facilement disponibles	- ne reflète que partiellement les services d'une ressource environnementale - ne concerne que les services qui ont trait à un usage direct - dans certains cas, les marchés sont distordus par des subventions ou un manque de compétition et les prix ne reflètent pas les préférences marginales - des variations saisonnières et d'autres effets sur le prix peuvent entrer en jeu et biaiser le résultat	Approvisionnement
	Changement de productivité	- s'appuie sur un marché réel - ancrage théorique solide	- nécessite de construire une fonction de production - requiert l'établissement de scénarios prospectifs qui sont sources d'incertitudes	Régulation

Fondement de la méthode	Méthode	Définitions & Atouts	Faiblesses	Types de services évaluable
Préférences révélées	Prix hédonistes	- repose sur l'idée que le prix d'un bien immobilier dépend de ses caractéristiques, parmi lesquelles certaines sont liées à la qualité de l'environnement - appliqué surtout pour évaluer le bénéfice induit par une amélioration de la qualité de l'environnement ou la valeur attribuée à une réduction du risque dans les domaines de la pollution atmosphérique, du bruit ou de la qualité de l'eau. Mais elle peut également être utilisée pour estimer la valeur récréative d'un site (par exemple un parc), le prix des logements alentours étant influencé par la présence de ce dernier - s'appuie sur un marché réel - reflète des valeurs notamment des valeurs de non-usage	- présente des difficultés d'accès aux prix réels du marché - nécessite un travail cartographique lourd - ne prend pas en compte les usages indirects	Culturels
	Coûts de transport	- la valeur accordée à un bien environnemental (par exemple, un site naturel remarquable) est révélée par le coût que les visiteurs supportent pour s'y rendre. la visite d'un site s'effectue si les bénéfices que l'on en retire compensent les coûts, en particulier les coûts de transport, subis pour s'y rendre - s'appuie sur un marché réel	- n'est adapté qu'aux sites qui disposent d'une importante valeur d'usage récréatif - nécessite de construire une fonction de demande - ne prend en compte que les usagers du site, ce qui surestime généralement les résultats - présente des difficultés de traitement des données notamment: voyages à buts multiples, point de départ à considérer dans le cas d'un touriste	Culturels

Fondement de la méthode	Méthode	Définitions & Atouts	Faiblesses	Types de services évaluable
Coûts	Coûts de remplacement	- consiste à évaluer le coût d'un dommage par le coût nécessaire pour le réparer, par exemple l'établissement de digues pour lutter contre l'érosion de la côte - évalue les services de régulation et de support - bon état des connaissances	- fait appel à un dispositif de remplacement qui n'est jamais tout à fait équivalent au service fourni par l'écosystème - nécessite de déterminer les coûts de remplacement selon les services considérés	Régulation
	Coûts évités	- évalue les services de régulation et de support - évalue les dommages évités lors des phénomènes naturels extrêmes	- présente des difficultés pour déterminer les dommages produits sans les SE (surface de zones inondées par exemple)	Régulation
Préférences déclarées	Evaluation contingente	- utilise la reconstitution d'un marché fictif (contingent) pour inciter les individus à révéler la valeur qu'ils accordent à un bien ou un milieu naturel, à son amélioration ou aux dommages qui lui ont été causés. - permet d'évaluer des valeurs de non-usage et la valeur d'un projet avant sa mise en œuvre. souvent utiliser pour mesurer les avantages récréatifs liés à la fréquentation d'un espace naturel - on définit le consentement à payer (dans le cas d'une amélioration du bien environnemental), ou à recevoir (dans le cas d'une dégradation du bien environnemental) - nombreuses références disponibles	- fait appel bien souvent à des scénarios fictifs - présente des difficultés pour étudier un service isolé - démontre un biais de réponses stratégiques stratégique (si la personne pense que sa réponse aura une conséquence directe sur un prix d'accès futur par exemple, elle dit le prix le plus bas) - nécessite de traiter les zéros de protestations - surévalue les consentement à payer	Régulation, culturels

Fondement de la méthode	Méthode	Définitions & Atouts	Faiblesses	Types de services évaluable
	Expérimentation par les choix	- meilleur contrôle de l'expérience que dans le cas de l'évaluation contingente - décrit le bien évalué par différents aspects (attributs) - diminue le biais associé au comportement stratégique des personnes interrogées	- fait appel bien souvent à des scénarios fictifs - nécessite un traitement statistique lourd - s'avère chronophage et nécessite un budget élevé - requiert une importante collecte de données	Régulation, culturel
	Approche délibérative	- prend en compte l'aspect collectif des valeurs considérées, l'incommensurabilité des valeurs, la justice sociale	- ne s'appuie pas sur des méthodes classiques - demeure peu répandue	Régulation, culturel
Autre	Transfert de bénéfice	- consiste à regarder les études déjà réalisées dans le même domaine ou les mêmes conditions - peu coûteuse - rapide - peut servir de base de référence avant une évaluation précise	- présente un taux d'incertitude élevé - s'appuie sur des études similaires qui doivent être disponibles	<i>Selon méthode transférée</i>

ANNEXE 2 : OCCUPATION DU SOL DANS LE PERIMETRE DU SITE PILOTE RESCCUE



ANNEXE 3 : PERSONNES CONTACTEES POUR LA COLLECTE DE DONNEES

- Geoffroy Wotling, Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales
- François Devinck, The PEW Charitable Trusts
- Cyril Marchand, Institut de recherche pour le développement
- Cyril Dutheil, Institut de recherche pour le développement
- Brice Van Haaren, WWF Nouvelle-Calédonie
- François Tron, Conservation International
- Jean-Christophe Lefeuvre, Conservation International
- Bernard Chatelain, province Nord

ANNEXE 4 : METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE ET CALCULS UTILISES POUR L'ESTIMATION DE LA VALEUR ECONOMIQUE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Service	Méthode de calcul utilisée
Services d'approvisionnement	
Agriculture vivrière	Prix de marché
Petit élevage	Prix de marché
Pêche en eau douce	Prix du marché
Production apicole	Prix du marché
Chasse	Prix du marché
Produits forestiers ligneux	<i>Non évalué</i>
Pharmacologie	
Production pharmacologique	<i>Non évalué</i>
Prévention médicale	Coûts évité
Approvisionnement en eau	Transfert de bénéfices
Services culturels	
Savoirs traditionnels	
Art kanak	<i>Non évalué</i>
Coutumes et traditions	Prix du marché
Support de recherche et connaissance	<i>Non évalué</i>
Tourisme de nature des résidents	Prix du marché
Services de régulation et de support	
Régulation des inondations	Transfert de bénéfices
Régulation du climat global	Prix du marché
Incendies	<i>Non évalué</i>
Régulation de la qualité des eaux du lagon	<i>Non évalué</i>

ANNEXE 5 : EXEMPLES D'UTILISATION DES PLANTES POUR UN USAGE MEDICAL DANS LA REGION DE THIO (PROVINCE SUD)

	Remèdes connus de tous		Remèdes classiques
Plantes autochtones 178 usages	<u>Soin du corps</u> Cosmétiques : 7 Hygiène : 6 <u>Prévention</u> Relaxant, fortifiant : (général : 15/ bébés : 9) Dépuratif : (général : 8/ bébés : 5) <u>Femmes & enfants</u> Soins bébés : 5 Accouchement, affections féminines : 21 <u>Conn. des toxiques</u> : 10 <u>Matériel médical</u> : 2	Pour adultes <u>Systèmes</u> Sensoriel : 27 Nerveux (douleurs) : 4 Respiratoire : 4 Digestif : 18 Sanguin : 3 Reproducteur : 2 Immunitaire : 12 <u>Squelette</u> : 4 <u>Muscles</u> : 1 <u>Métabolisme général</u> : 2 <u>Autres</u> : 3	Remède personnel : 3 Antiboucan : 5 Autres personnes/clans : 2
Plantes endémiques 66 usages	<u>Soin du corps</u> Cosmétiques : 2 Hygiène : 1 <u>Prévention</u> Relaxant, fortifiant : (général : 2/ bébés : 6) Dépuratif : (général : 1/ bébés : 2) <u>Femmes & enfants</u> Soins bébés : 1 Accouchement, affections féminines : 5 <u>Conn. des toxiques</u> : 2	Pour adultes <u>Systèmes</u> Sensoriel : 7 Respiratoire : 1 Digestif : 2 Sanguin : 3 Reproducteur : 4 Immunitaire : 5 <u>Squelette</u> : 3 <u>Muscles</u> : 1 <u>Métabolisme général</u> : 1 <u>Autres</u> : 1	Remède personnel : 4 Antiboucan : 6 Autres personnes/clans : 5 Autres : 1
Plantes introduites modernes 37 usages	<u>Soin du corps</u> Cosmétiques : 1 Hygiène : 1 <u>Prévention</u> Dépuratif : (général : 1) <u>Femmes & enfants</u> Soins bébés : 3 Accouchement, affections féminines : 4 <u>Conn. des toxiques</u> : 4	Pour adultes <u>Systèmes</u> Sensoriel : 6 Nerveux (douleurs) : 3 Respiratoire : 1 Digestif : 6 Reproducteur : 2 Immunitaire : 2 <u>Muscles</u> : 1 <u>Métabolisme général</u> : 1	Remède personnel : 1
Plantes océaniques 17 usages	<u>Prévention</u> Relaxant, fortifiant : (général : 1) <u>Femmes & enfants</u> Soins bébés : 2 Accouchement, affections féminines : 2	Pour adultes <u>Systèmes</u> Sensoriel : 2 Nerveux (douleurs) : 1 Digestif : 1 Immunitaire : 3 <u>Squelette</u> : 2 <u>Muscles</u> : 1 <u>Autres</u> : 1	Remède personnel : 1
Indéterminées 68 usages	<u>Soin du corps</u> Cosmétiques : 1 <u>Prévention</u> Relaxant, fortifiant : (général : 3)	Pour adultes <u>Systèmes</u> Sensoriel : 14 Nerveux (douleurs) : 6 Respiratoire : 1 Digestif : 5	Antiboucan : 4 Autres personnes/clans : 2

	Dépuratif : (général : 2/ bébés : 1) <u>Femmes & enfants</u> Soins bébés : 4 Accouchement, affections féminines : 3 Conn. des toxiques : 1 <u>Matériel médical</u> : 2 <u>Pour animaux</u> : 1	Sanguin : 1 Reproducteur : 9 Immunitaire : 2 <u>Squelette</u> : 2 <u>Muscles</u> : 1 <u>Métabolisme général</u> : 1 <u>Autres</u> : 2	
--	--	---	--

Source : Cardineau et al., 2010

