

Thème d'intérêt transversal « socio-économie »

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

Rapport final

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

Mai 2012

Jean-Baptiste MARRE
Nicolas PASCAL

Copyright

© IFRECOR

Cette étude est le résultat de financement assuré par :



L'Initiative Française pour les récifs coralliens (IFRECOR) sous le Thème d'Intérêt Transversal (TIT) « socio-économie des récifs ».

Pour :

Haut Commissariat de la République en Nouvelle-Calédonie / Délégation locale de l'IFRECOR dans le cadre du Plan d'actions national IFRECOR 2006-2010.

Thème d'Intérêt Transversal « Socio-économie »

Monsieur Lionel GARDES

Pour :

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEEDTL) et le Ministère de l'Outre-Mer (MOM)



Par :

Jean-Baptiste Marre

Doctorant en économie de l'environnement

Université de Bretagne Occidentale, UMR AMURE, Brest

IFREMER Nouvelle-Calédonie

Queensland University of Technology, School of Economics and Finance, Brisbane

jeanbaptiste.marre@gmail.com

Nicolas Pascal

Economiste de l'environnement

Chercheur associé à l'USR 3278 - CRILOBE (EPHE/CNRS)

Centre de Recherche Insulaire et Observatoire de l'Environnement,

Papetoai, Moorea, Polynésie française

Biologie et écologie marine tropicale et méditerranéenne

Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, France

nicolas.pascal@criobe.pf



Sommaire

Table des illustrations.....	5
Remerciements du premier auteur	7
Résumé.....	9
Méthode.....	9
Résultats	10
Abstract	14
I. L'évaluation économique des services écosystémiques des récifs coralliens et écosystèmes associés de la Nouvelle-Calédonie dans la cadre de l'IFRECOR	15
a. Description de la Nouvelle-Calédonie	15
b. L'évaluation économique des RCEA de Nouvelle-Calédonie	15
c. Les valeurs de non-usage : vers une définition précise.....	16
d. Objectifs et choix de la méthode.....	18
II. L'évaluation de CAP et valeurs de non-usage par la méthode des choix expérimentaux	19
a. Présentation de la méthode des choix expérimentaux	19
b. Les différentes étapes dans la mise en place de choix expérimentaux	22
c. Les principaux biais possibles de la méthode des choix expérimentaux	24
d. Modèles de choix utilisés dans cette étude	25
e. Estimation de CAP et valeurs de non-usage dans le contexte Néo-Calédonien	27
III. Elaboration des choix expérimentaux, du questionnaire et des procédures d'enquête	30
a. Détermination d'une échelle spatiale : sélection des zones géographiques	30
b. Sélection des attributs et de leurs niveaux	31
c. Création du design et des jeux de choix.....	36
d. Création et présentation du questionnaire.....	38
e. Procédures d'enquêtes : échantillonnage et déroulement des enquêtes.....	39
IV. Résultats des enquêtes et modélisation des choix	41
a. Respect des quotas et résultats socio-économiques	41
b. Résultats des sections « informations générales », « usages », et « préservation de l'environnement »	44
c. Résultats des enquêtes : section des choix expérimentaux.....	49
d. Modélisation des choix : développement du modèle logit multinomial général regroupant les deux zones.....	54
V. Différents modèles, estimations des CAP et valeurs de non-usage, discussions.....	59
a. Le modèle Logit multinomial simple et son abandon pour l'estimation des CAP.....	59
b. MNL par zones et communes : les différences entre ZCO et VKP.....	60
c. Autres variables explicatives dans la modélisation des choix.....	63
d. Développement d'un modèle plus complexe pour l'estimation des CAP et valeurs de non-usage	65
e. Résultats principaux, utilisation des valeurs, limites et discussions	70
Bibliographie.....	76
ANNEXE I.....	81
Avantages et limites des la méthode des choix expérimentaux	81
ANNEXE II.....	83
Les différentes étapes dans la mise en place de choix expérimentaux	83
Autres modèles utilisées lors de nos analyses	88
Sélection parmi différentes méthodes pour créer des choix relatifs à du non-usage	89

ANNEXES III.....	91
Choix de la zone d'étude	91
Processus de sélection des attributs	92
Choix des niveaux des attributs.....	95
Tests relatifs au design	97
Exemple de jeu de choix : jeu de choix n°1	98
Questionnaire.....	106
Tableaux relatifs à l'échantillonnage et quotas	114
Procédures d'enquêtes détaillées	116
ANNEXE IV	119
Respect des quotas.....	119
Résultats du questionnaire: section sociodémographique.....	122
Résultats des enquêtes : informations générales, usages et préservation de l'environnement....	124
Résultats détaillés du questionnaire concernant la section des choix	130
Les étapes de développement du modèle MNL.....	134
ANNEXE V	136
RESULTATS DETAILLES DES MODELES MNL.....	136
RESULTATS DETAILLES DES MODELES LCM (« Panel Latent Class Model »)	141

Table des illustrations

Figure 1 CAP pour une préservation des RCEA pour 20 ans selon les attributs.....	10
Figure 2 Distinction des CAP selon les valeurs d'usage et de non-usage des RCEA, ZCO et VKP	11
Figure 3 Utilités "marginales" selon la durée de préservation (en année) pour trois des différents attributs, extrapolation à partir des 4 points correspondants aux 4 niveaux.....	57
Figure 4 CAP pour une préservation des RCEA pour 20 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs	70
Figure 5 CAP pour une préservation des RCEA pour 50 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs	71
Figure 6 CAP pour une préservation des RCEA pour 100 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs ..	71
Figure 7 Composition des valeurs de non-usage des RCEA (FCFP/mois/foyer), selon les attributs, ZCO et VKP	72
Figure 8 Composition des valeurs d'usages des RCEA (FCFO/mois/foyer) selon les attributs, ZCO et VKP	72
Figure 9 Valeur d'usage et de non-usage des RCEA, ZCO et VKP, FCFP/foyer/mois	73
Figure 10 Le processus d'un plan d'expérience (adapté de Hensher, Rose, and Greene. 2005)	83
Figure 11 Importances relatives de différents facteurs pour les pêcheurs, ZCO et VKP	126
Figure 12 Lieux de destination pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine en ZCO	126
Figure 13 Lieux de destination pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine sur VKP.....	126
Figure 14 Activités réalisés sur les lieux de destination, pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine, ZCO	127
Figure 15 Activités réalisés sur les lieux de destination, pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine, VKP	127
Figure 16 Importances relatives de différents facteurs lors des activités nautiques, pour les deux communes	127
Table 1 Importance de différents facteurs dans le lieu de résidence, notes moyennes par zones.....	44
Table 2 Usagers du lagon par type d'activité, pourcentage de la population totale enquêtée.....	45
Table 3 Principales motivations pour la préservation du lagon	48
Table 4 Refus de choisir ou statu quo lors des choix expérimentaux, ZCO et VKP	49
Table 5 Importance des différents attributs dans le processus de choix, ZCO et VKP.....	51
Table 6 Importance des attributs dans une optique de legs.....	52
Table 7 Importance des composantes liées aux espaces de pratiques.....	52
Table 8 Résultats du MNL quadratique avec paiement continu	59
Table 9 Résultats du MNL quadratique avec paiement continu, pour chaque zone	60
Table 10 Panel latent class Model, populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire. Paramètres et CAP avec intervalles de confiances à 95%.....	67
Table 11 CAP (FCFP/mois/foyer) pour la préservation des différents attributs, selon des durées de préservations différentes, ZCO et VKP (IC 95% en rouge)	68
Table 12 Valeurs d'usage et de non-usage à partir des CAP pour différentes durées de préservation, pour les différents attributs, en FCFP/mois/foyers (IC 95% en rouge)	68
Table 13 Paramètres et CAP du panel latent class Model, ZCO (populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire)	69
Table 14 Panel latent class Model, VKP, populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire. Paramètres et CAP.....	69

Table 15 CAP (FCFP/mois/foyer) pour la préservation des différents attributs, selon des durées de préservations différentes, selon ZCO ou VKP	69
Table 16 CAP pour la préservation des RCEA (FCFP/mois/foyer), VKP et ZCO	70
Table 17 CAP (FCFP/mois/foyers) pour la préservation des différents attributs selon des durées de préservations différentes, ZCO et VKP.	71
Table 18 Valeurs d'usage et de non-usage pour les RCEA, zones VKP et ZCO	72
Table 19 Résultat d'une simulation économétrique avec un modèle Logit multinomial.	97
Table 20 Efficacité de notre design (1 ^{ère} ligne) en comparaison avec deux autres design	97
Table 21 Données utilisées pour l'échantillonnage et la construction des quotas, par zones d'enquêtes et communes.....	114
Table 22 Quotas, par zones d'enquêtes et communes	115
Table 23 Respect des quotas pour chaque zone	119
Table 24 Respect de l'équilibre des versions jeux de choix	119
Table 25 Quotas à réaliser et quotas effectués pour la ZCO, par commune	120
Table 26 Quotas à réaliser et quotas effectués pour VKP, par commune	121
Table 27 Nombre de personne dans les ménages enquêtés, par zone	122
Table 28 Nombre d'enfants dans la population enquêtés	122
Table 29 Plus haut diplôme obtenu, communes de ZCO	123
Table 30 Plus haut diplôme obtenu, communes de VKP	123
Table 31 Catégories de revenus mensuels nets par foyer,	123
Table 32 Catégories de revenus mensuels nets par foyer,	123
Table 33 Principales raisons d'installation dans le lieu de résidence, communes de ZCO	124
Table 34 Principales raisons d'installation dans le lieu de résidence, communes de VKP.....	124
Table 37 Motivations derrière l'activité de pêche, ZCO	125
Table 36 Usages et fréquences sur VKP, population enquêtée	125
Table 38 Motivations derrière l'activité de pêche, VKP	126
Table 39 Importances des enjeux de préservation de l'environnement marin et terrestre.....	128
Table 40 Menaces sur le lagon, ZCO et VKP	128
Table 41 Raisons pour lesquelles les enquêtés souhaitent préserver le lagon en bon état, ZCO.....	129
Table 42 Raisons pour lesquelles les enquêtés souhaitent préserver le lagon en bon état, VKP.....	129
Table 43 Les différentes raisons évoquées pour les refus de choisir ou statu quo systématiques	130
Table 44 Distinction par sexe pour les refus de choisir et choix du statu quo systématiques	130
Table 45 Processus de réalisation des choix, VKP	130
Table 46 Processus de réalisation des choix, ZCO	130
Table 47 Prise en compte de la durée de préservation dans les choix, VKP.....	131
Table 48 Prise en compte de la durée de préservation dans les choix, ZCO.....	131
Table 49 Préférence pour la durée de préservation, ZCO et VKP	131
Table 50 Importances des attributs dans les processus de choix, VKP	131
Table 51 Importances des attributs dans les processus de choix, ZCO.....	132
Table 52 Priorités sur les composantes de l'attribut "Santé et richesse de la vie sous-marine"	132
Table 53 Destination de l'argent collecté, ZCO	132
Table 54 Destination de l'argent collecté, VKP	133
Table 55 Résultats de modélisation des choix: MNL quadratique, avec « effect coding »	134
Table 56 Résultats de modélisation des choix: MNL Continu non-linéaire (modèle 2)	135
Table 57 MNL et consentements à payer irréalistes : distinction selon les zones VKP et ZCO.....	138

Remerciements du premier auteur

Cette étude est le résultat de financements assurés par l'Initiative Française pour les récifs coralliens (IFRECOR), sous le programme Thème d'Intérêt Transversal « socio-économie » des récifs, dont je remercie les membres du comité national pour leur aide et recommandations. Au sein de l'IFRECOR, je tiens à remercier tout particulièrement Nicolas Pascal pour m'avoir donné la chance de conduire cette étude de manière autonome, pour sa confiance, sa patience et son aide tout au long de ce travail.

En premier lieu je tiens aussi à remercier Luke Brander pour toute son aide, sa disponibilité, ses conseils et les nombreuses réunions et discussions concernant la mise en place de cette étude. Son expérience dans la conduite de choix expérimentaux a été un atout essentiel, et son aide a garantit la réalisation et la bonne conduite de cette étude. C'est aussi grâce à Luke que le plan d'expérience utilisé pour les choix expérimentaux a pu être créé.

Je remercie l'ensemble des membres du comité IFRECOR de Nouvelle-Calédonie, et particulièrement Lionel Gardes et Théa Jacob de l'Agence des Aires Marines Protégées de Nouvelle-Calédonie pour leur disponibilité, leur aide et leurs recommandations.

Je remercie l'IFREMER de Nouvelle-Calédonie, sans qui la conduite de cette étude dans le cadre de ma thèse aurait été impossible, pour m'avoir permis de travailler dans ses locaux à Nouméa et de bénéficier de son réseau. Notamment, je tiens à remercier personnellement : Lionel Loubersac, Benoit Beliaeff, Thierry Laugier ainsi que Dominique Pelletier pour leurs conseils et leur aide dans le cadre de cette étude.

Je remercie le centre de recherche UMR AMURE et l'Université de Bretagne Occidentale pour leur soutien logistique et financier dans le cadre de mon travail de thèse, qui ont bien évidemment contribué à la bonne conduite de cette étude. Merci également à mes directeurs de thèse Jean Boncoeur (UMR AMURE), Olivier Thebaud (CSIRO Brisbane) et Sean Pascoe (CSIRO Brisbane) pour leurs aides et conseils.

Je remercie aussi Pierre-Yves Le Meur (IRD), ainsi que Jean-Brice Herrenschmidt (GIE Océanide) pour tout le temps qu'ils m'ont accordé, leur aide et leurs conseils. Leur connaissance du terrain et des procédures d'enquête m'aura été très précieuse.

Je remercie également Eric Clua pour les différentes réunions et discussions que nous avons eues ensemble, son intérêt pour ce travail et pour ses précieux conseils aux différents stades de préparation de cette étude.

Je tiens aussi à remercier: Manuel Ducrocq (ADECAL), Marc Léopold (IRD), Nathalie Baillon (Province Nord, Direction du Développement Economique et de l'Environnement) pour m'avoir permis de rencontrer les membres du comité de gestion de la zone UNESCO de Touho et d'assister à leurs réunions, Emmanuel Coutures (Province Sud, Direction de l'Environnement), les membres du comité de gestion de la ZCO et sa présidente Mme Antonia Mimart, Michel Allenbach (UNC) pour ses conseils et son hospitalité, Gaël Lagadec (UNC) pour son aide et sa disponibilité ainsi que Catherine Ris (UNC) et Elsiabeth Alma (UNC).

Pour toutes les phases d'enquêtes, je remercie la société ESCAL (Etudes Statistiques Calédoniennes) pour son travail sérieux, et tout particulièrement sa gérante Sonia Launay pour son professionnalisme, sa flexibilité, sa patience et pour avoir su corriger et surmonter les problèmes rencontrés sur le terrain.

Je remercie également l'ensemble des enquêteurs, notamment Niels Grassecker pour son aide lors des enquêtes sur les communes de Voh et Pouembout. Merci également à Marie Toussaint et Tifaine Beuf pour m'avoir hébergé lors de mes enquêtes sur VKP.

Enfin : un grand merci à tous les résidents de ZCO et VKP qui ont accepté de participer aux enquêtes pour leur disponibilité, leur bonne humeur, et leur accueil chaleureux. Et je remercie tout particulièrement les différentes tribus enquêtées de la zone de Voh (Gatope, Oundjo, Tiéta, Témala et Ouélisse) où les entretiens et discussions auront été extrêmement intéressants.

Résumé

La plupart des institutions en charge de la gestion ou conservation des Récifs Coralliens et Ecosystèmes Associés (mangroves et herbiers) sont de plus en plus sollicitées pour démontrer l'efficacité et les impacts de leurs initiatives sur l'économie d'un pays. A cet effet, les décideurs peuvent s'appuyer sur des monétarisations des services produits par ces écosystèmes afin de mettre en valeur leurs impacts sur l'économie d'une collectivité. L'étude IFRECOR (Initiative Française pour les Récifs Coralliens) sur la valeur économique des Récifs Coralliens et Ecosystèmes Associés (RCEA) de Nouvelle-Calédonie s'inscrit dans cette perspective et nous présentons ici la deuxième partie de cette étude¹. Ses objectifs sont multiples:

- Identifier pour la population de Nouvelle-Calédonie les attributs prioritaires des RCEA que les politiques de gestion de l'environnement et des ressources doivent prendre en compte ;
- Estimer les consentements à payer (CAP) des résidents de Nouvelle-Calédonie pour la préservation et la gestion durable des RCEA ;
- Estimer les valeurs économiques du non-usage² liées aux RCEA par les habitants de Nouvelle-Calédonie, toujours par des CAP.

Méthode

Face à ces objectifs, la méthode utilisée est celle des choix expérimentaux, à travers des enquêtes en face à face. Les personnes interrogées sont confrontées lors d'un questionnaire à un jeu de choix hypothétiques, où elles doivent choisir à plusieurs reprises entre trois scénarios possibles de préservation des RCEA, décrits à l'aide de différentes composantes des RCEA ou attributs.

Après plusieurs consultations avec les acteurs locaux les attributs retenus pour ces scénarios sont: la quantité d'animaux pêchés, la santé et la richesse de la vie sous-marine, la préservation des paysages côtiers et du lagon et la préservation des espaces de pratiques (i.e. espaces utilisés par les populations pour pratiquer différentes activités comme la pêche, la plage et la baignade, la plongée etc.). Deux scénarios impliquent un paiement mensuel et une préservation de certains attributs des RCEA pour 20, 50 ou 100 ans. Le troisième représente une situation de statu quo: pas de paiement mais dégradation des RCEA sur le long terme au vu des pressions locales et globales. Les paiements mensuels sont de 500, 1000, 1500 ou 2000FCFP selon les différentes options de préservations (équivalents à environ 4, 8, 12.5 et 17 euros). L'inclusion d'un paiement permet l'estimation de CAP, et les trois niveaux temporels de préservation autorisent la distinction entre des motivations d'usages ou de non-usages. En effet, compte tenu du fait que la population de Nouvelle-Calédonie se compose très majoritairement d'usagers des RCEA, **nous proposons ici une définition plus pragmatique et restreinte du non-usage, comme étant la somme de tout consentement à payer individuel pour une préservation des RCEA au-delà de l'espérance de vie de cet individu.**

¹ Cette partie complète le travail réalisé dans la première partie de l'évaluation économique des services écosystémiques des Récifs Coralliens et Ecosystèmes Associés (RCEA) de Nouvelle-Calédonie (N. Pascal, 2010), qui évalue : (1) les valeurs économiques générées par les usages indirects (e.g. protection côtière, recherche et éducation) (2) les « surplus producteurs » pour les services d'usages directs (pêches, tourisme), qui doivent être complétés par l'évaluation des « surplus consommateur » (ou consentement à payer dans notre cas).

² De manière générale, une valeur économique de non-usage désigne tout consentement à payer d'un individu relatif à la préservation des RCEA et indépendant des usages présents ou futurs de cet individu, c'est-à-dire n'ayant aucun lien de causalité avec ses usages ni aucune conséquence sur ses usages.

Il a été décidé, après différentes consultations avec le comité local IFRECOR, de se concentrer sur des zones bien spécifiques: la Zone Côtière Ouest (ZCO) en province Sud et la zone de Voh-Koné-Pouembout (VKP), en province Nord. Ces deux zones diffèrent par leurs populations, les pressions anthropiques qui y sont présentes et l'état des RCEA. La ZCO est aussi classée au patrimoine mondial UNESCO, et non la zone VKP. Cependant les deux zones font face à d'importants projets de développement économique³.

Au total 550 enquêtes ont été réalisées : 250 en ZCO et 300 sur la zone VKP. Environ 200 enquêtes ont été effectuées auprès de populations vivant en tribu.

Résultats

Les CAP sont obtenus avec un modèle à classe latente adapté aux données de type « panel », et ont été estimés pour la moitié de notre échantillon afin de garantir leur crédibilité⁴. Les CAP annuels pour la préservation des RCEA sont estimés supérieurs à 300 millions de FCFP pour les deux zones (soit plus de 3,3 millions de dollar US ou 2,6 millions d'euros). Les résultats détaillés par durée de préservation des RCEA sont synthétisés ci-dessous⁵ (pour une préservation de 20, 50 ou 100 ans, les CAP sont respectivement de 36, 47 et 55 euros par foyers et par mois, soit 47, 61 et 71 US\$).

	Préservation des RCEA pour 20 ans VKP + ZCO	Préservation des RCEA pour 50 ans VKP + ZCO	Préservation des RCEA pour 100 ans VKP + ZCO
CAP (FCFP/foyer/mois)	4 300	5 600	6 600
CAP Totaux (FCFP/an)	309 000 000	404 000 000	476 000 000

Tableau 1 CAP pour la préservation des RCEA, VKP et ZCO. Les calculs des CAP totaux correspondent aux CAP extrapolés selon le nombre total de ménages des 2 zones de l'étude.

Les détails de ces résultats par attributs sont présentés dans le graphique suivant, pour une durée de préservation de 20 ans⁶:

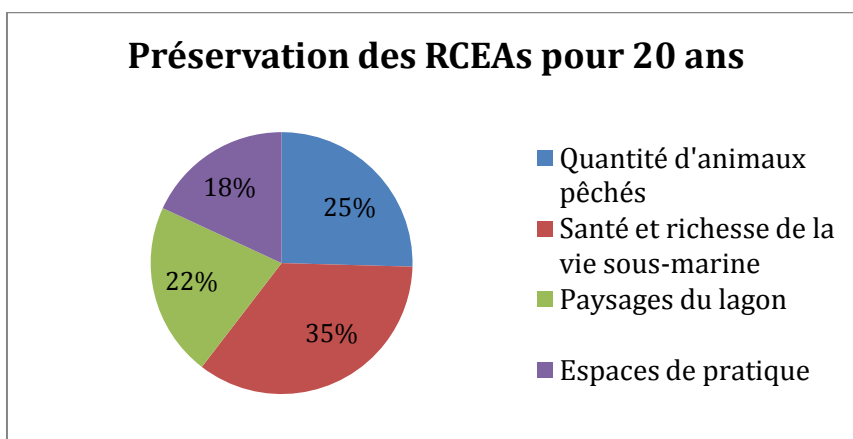


Figure 1 CAP pour une préservation des RCEA pour 20 ans selon les attributs

³ On a d'un côté le développement de l'exploitation minière du massif du Koniombo et la construction d'une usine de traitement du Nickel pour la zone VKP, et d'un autre la construction d'un grand complexe hôtelier (projet Gouaro Deva) en ZCO.

⁴ L'estimation des CAP s'est révélée relativement complexe au vu de l'importance inégale accordée au paiement par les individus dans les choix réalisés. Pour pallier ce problème et garantir l'obtention de CAP crédibles, nous avons réalisé nos estimations uniquement pour les populations ayant déclaré avoir accordé de l'importance à cet attribut. Elles représentent environ la moitié de notre échantillon pour l'analyse, et restent représentatives pour l'extrapolation à l'échelle des zones étudiées.

⁵ Les intervalles de confiances ont été estimés et il convient de les prendre en compte.

⁶ Pour les détails relatifs aux durées de préservation de 50 ans et 100 ans, nous invitons le lecteur à se référer à la section V.e. de ce rapport.

Environ 25% du consentement à payer est exclusivement lié à des valeurs de non-usage. Pour la distinction entre valeurs d'usage et de non-usage pour les CAP, le tableau et graphique suivants résument les résultats obtenus. Il convient de noter que notre méthode permet une estimation certes exclusive mais a minima et donc conservatrice des valeurs de non-usage⁷.

ZCO + VKP	CAP (FCFP/foyer/mois)	CAP totaux (FCFP/ an)
Valeurs d'usage <i>(CAP préservation en-deçà de l'espérance de vie)</i>	5020	362 000 000
Valeurs de non-usage <i>(CAP préservation au-delà de l'espérance de vie)</i>	1600	114 000 000

Tableau 2 Valeurs d'usage et de non-usage pour les RCEA, zones VKP et ZCO.. Les calculs des CAP totaux correspondent aux CAP extrapolés selon le nombre total de ménages des 2 zones de l'étude.

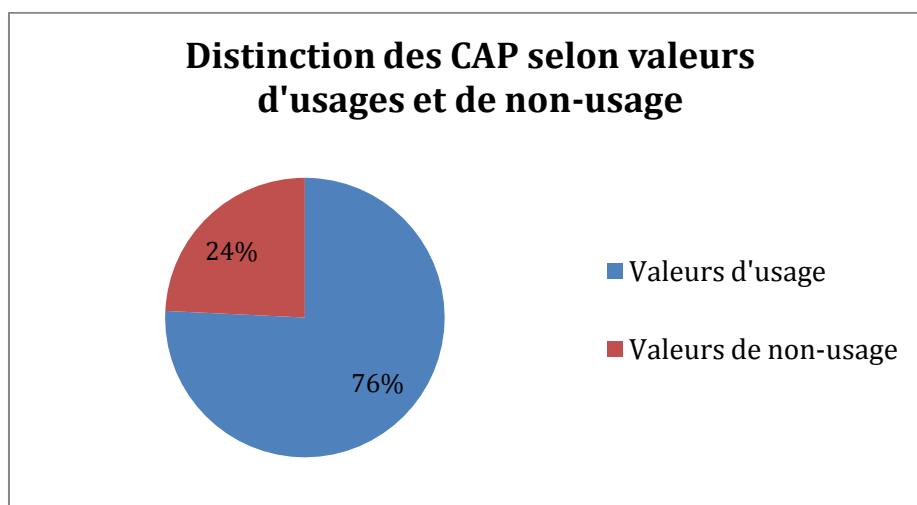


Figure 2 Distinction des CAP selon les valeurs d'usage et de non-usage des RCEA, ZCO et VKP

Nous recommandons de prendre les valeurs estimées ici de manière relative et non absolue⁸.

La santé et la richesse de la vie sous-marine apparaissent comme les attributs prioritaires à prendre en compte dans les politiques publiques. Suivent les paysages du lagon et côtiers pour la ZCO ou la quantité d'animaux pêchée pour la zone VKP, les espaces de pratiques arrivant systématiquement en dernière position. L'ordre d'importance associée aux attributs est relativement similaire d'un enquêté à l'autre.

Un résultat principal est que pour la majorité des enquêtés, plus la préservation des RCEA est garantie en terme de durée, plus leur satisfaction et leur bien-être augmenteront, et ce, principalement pour des raisons de non-usage. Pour les différents attributs, et principalement pour ce qui est de la santé et de la richesse du lagon, planifier et assurer une préservation sur le très long terme sont préférés à une gestion sur le court terme même si cela implique des coûts supérieurs à l'échelle individuelle.

Les enquêtés ont globalement considérés les enjeux de préservation des RCEA comme primordial⁹. De plus, le lagon est perçu comme menacé, principalement par l'activité minière, la surpêche (souvent associée à l'augmentation de la fréquentation sur le lagon) ou de mauvaises méthodes de pêche (non

⁷ Ainsi il est très certainement probable que les consentements à payer pour une préservation des RCEA en-deçà de l'espérance de vie, appelés ici valeurs d'usages, puissent inclure également une partie des valeurs de non-usages.

⁸ D'autant plus que nous avons eu affaire à des populations très hétérogènes, du point de vue des usages (fréquences, types d'activités), des caractéristiques socioéconomiques, et des choix réalisés.

⁹ L'état de l'environnement marin et terrestre arrive quasiment au même niveau d'importance que l'éducation, l'accès aux soins et la sécurité.

respect des quotas et réglementations) et enfin par les pollutions domestiques. Les actions publiques pour préserver le lagon sont le plus souvent considérées comme insuffisantes ou inadéquates par les personnes enquêtées.

Notre étude souligne qu'une majorité des individus serait prête à contribuer financièrement pour garantir la préservation au long terme des RCEA, sous la double condition d'une transparence et d'une efficacité réelle du paiement. Cet engagement est clairement motivé par la volonté de garantir la pérennité de biens et services essentiels à leur bien-être quotidien et à celui des générations futures.

Il convient enfin de souligner que nous avons eu un taux de refus de participer aux jeux des choix significatif (environ 15%). Les motivations annoncées pour ce refus sont diverses. La plus fréquente est celle de la non-responsabilité de la dégradation du lagon (les principaux pollueurs doivent payer).

D'autres résultats plus précis et plus spécifiques au contexte des zones de l'étude sont résumés dans les paragraphes suivants.

- (a) La différence des CAP obtenus selon les deux zones étudiées est synthétisée dans le prochain tableau. Les CAP sont en moyenne deux fois plus importants en ZCO que sur VKP. Trois facteurs peuvent expliquer ce résultat : (i) l'hétérogénéité socio-économique et culturelle des populations enquêtées entre ces deux zones¹⁰ ; (ii) le fait que la ZCO est une zone UNESCO préservée, alors que la zone VKP est une zone où le développement minier et urbain passe en priorité; (iii) les enquêtés de ZCO ont dans l'ensemble attachés moins d'importance à l'attribut monétaire lors de leur choix alors que sur VKP les individus se sont prononcés de manière plus réaliste, donnant lieu à des CAP plus faibles mais peut-être plus crédibles.

		CAP <i>FCFP/foyer/mois</i>	CAP totaux FCFP/an
Z C O	Préservation des RCEA pour 20 ans	6500	254 000 000
	Préservation des RCEA pour 50 ans	8500	332 000 000
	Préservation des RCEA pour 100 ans	10000	391 000 000
V K P	Préservation des RCEA pour 20 ans	3200	104 000 000
	Préservation des RCEA pour 50 ans	4200	138 000 000
	Préservation des RCEA pour 100 ans	Non défini	Non défini

Tableau 3 CAP (FCFP/foyer/mois) pour la préservation des différents attributs, selon des durées de préservations différentes, selon ZCO ou VKP

- (b) Nous assistons à une différence entre les deux zones sur l'importance attribuée à la « Santé et richesse de la vie sous-marine ». Même si dans les deux cas, cet attribut est effectivement le plus important en termes d'influence sur les choix, il l'est bien plus pour les habitants de la zone VKP. Cela traduit la volonté de préserver ce qui est perçu comme menacé par les projets miniers. De même nous notons que la commune de Bourail présente des résultats similaires à VKP, et très différents des autres communes de ZCO en attribuant une importance élevée à la « Santé et richesse de la vie sous-marine ». Or, Bourail est la seule commune de ZCO concernée par un grand projet d'aménagement, de la même manière que les communes de VKP sont confrontées au projet minier.

¹⁰ Bien qu'il n'y ait pas de différence significative de revenus moyens des enquêtés entre les deux zones.

- (c) Face aux autres enquêtés, les habitants en tribu ont choisi plus souvent les scénarios de préservation et de paiements que celui de statu quo. On remarque aussi une volonté de préservation par rapport au statu quo plus importante de la part des populations mélanésiennes vivant en tribu que celles ayant quitté la tribu. Néanmoins les CAP sont plus faibles pour les populations vivant en tribu, ce qui s'explique en partie par le fait qu'elles disposent en moyenne de revenus bien plus faibles et par la perception que la majeure partie des dégradations sont souvent les conséquences de facteurs extérieurs à la tribu.
- (d) Pour de nombreux habitants de tribu, une préservation de 100 ans ne représente pas réellement du long terme mais plutôt un minimum de préservation qui doit être garanti. Cela s'opposerait à la vision plus « occidentale » rencontrée chez la majorité des populations d'origine européenne pour lesquelles une durée de 100 ans représente du (très !) long terme et relève plutôt d'un idéal.
- (e) De nombreux individus présentent des préférences de type lexicographique¹¹, contredisant le modèle économique classique qui suppose une substituabilité totale entre les différents attributs, y compris entre un paiement et une caractéristique des RCEA. Certains enquêtés ont ainsi refusé d'arbitrer, tandis que d'autres n'ont accordé aucune importance au montant de l'attribut monétaire lors de leur choix.
- (f) Le processus de choix s'est également révélé comme étant dépendant de nombreuses autres variables, parmi lesquelles on trouve des variables socio-économiques telles que le sexe, l'âge, la catégorie socioprofessionnelle, le revenu, l'origine culturelle etc. qui expliquent en partie les préférences hétérogènes.

¹¹ On qualifie de préférences lexicographiques celles qui donnent la priorité absolue à un seul produit sur tous les autres et impliquent donc un ordre strict, comme dans un lexique (c'est un « tout ou rien »). L'ordre lexicographique empêche l'existence d'une fonction d'utilité standard en violant l'hypothèse de substituabilité.

Abstract

This work, which was conducted under the IFRECOR socio-economic program, focuses on the economic valuation of New-Caledonian Coral Reef and Associated Ecosystems (CRAE). It follows a first study (Pascal, 2010) that estimated: (i) the producer surplus regarding the direct use values derived from New-Caledonian CRAE services: fisheries (commercial, recreative and subsistence) and tourism (underwater, nautical and recreational); (ii) the economic values for indirect uses derived from Coastal Protection, Research and Education, as well as bio-prospecting services. As such, no general consumer surplus or Willingness-to-Pay (WTP) were estimated for New-Caledonian population, nor were non-use values.

Therefore this second study aims at:

- Studying populations' preferences regarding New-Caledonian CRAE and their management ;
- Estimating their general WTP for preserving CRAE ;
- Quantifying non-use values (NUV) for CRAE in New-Caledonia¹².

In order to cope simultaneously with the two last objectives, we focus on estimating the WTP for preserving CRE over time, which allows differentiating between use and non-use values. The later are defined as the WTP to preserve CRAE beyond one's life-expectancy. We then put into practice this interpretation through a Discrete Choice Experiment (DCE), where individuals have to choose between different scenarios involving a payment (around 5, 10, 15 and 20 US\$) and the preservation of several CRE attributes for 20, 50 or 100 years, namely the quantity of animals fished, the health and richness of marine life, the coastal and marine landscapes and the areas of practice.

In total, 550¹³ face-to-face interviews were conducted in two different areas on the western coast of New-Caledonia with different environmental, cultural and socio-economic contexts:

- One UNESCO world heritage area covering five districts in the southern Province ("Zone Côtière Ouest" or ZCO area) ;
- One mining area in the Northern province covering three districts ("Voh Koné Pouembout" or VKP area).

In order to derive robust and credible WTP¹⁴, Panel Latent Class Models were used with a focus on the individuals who rationally considered the payment during their choices. For both areas, the average WTP for preserving New-Caledonian CRAE for 20, 50 and 100 years are respectively around 47, 61 and 71 US\$ (36, 47 and 55 €) per month and per household, leading to a total WTP that ranges from 2.5 to 4 million US\$ per year when extrapolating to all the households present in both areas. Results show that NUV represent at least 25% of total WTP for preserving CRAE during 100 years¹⁵.

Substantial differences between both areas and the different types of populations interviewed (depending on several variables such as age, income, tribe or non-tribe populations) were observed¹⁶.

More broadly, our results show that the longer CRAE preservation is guaranteed over time, the greater is the satisfaction and well-being of New-Caledonian populations; mainly because of non-use values.

¹² This is complicated by the fact that the New-Caledonian population is almost exclusively composed of CRE users.

¹³ Among which around 200 interviews were conducted in Kanak tribes.

¹⁴ A significant attribute non-attendance was observed regarding the payment.

¹⁵ Our methodology only allows us a conservative and a minima estimate.

¹⁶ These results confirm that during an economic valuation exercise, institutional, socio-economic and cultural contexts, as well as the state of the environment play a crucial role, which needs to be accounted for.

I. L'évaluation économique des services écosystémiques des récifs coralliens et écosystèmes associés de la Nouvelle-Calédonie dans la cadre de l'IFRECOR

a. Description de la Nouvelle-Calédonie

Pour cette section, nous invitons le lecteur à se reporter au premier travail réalisé dans la partie I auquel cette étude fait suite, dans le cadre du Thème d'Intérêt Transversal Socio-Economie de l'IFRECOR : « Ecosystèmes coralliens de Nouvelle-Calédonie. Valeurs économiques des services écosystémiques. Partie I : Valeur financière », 2010.

b. L'évaluation économique des RCEA de Nouvelle-Calédonie

Cette étude complète la première partie de l'évaluation économique des services écosystémiques des RCEA de Nouvelle-Calédonie (Pascal, 2010). Ce premier travail d'évaluation s'est centré sur l'estimation des flux financiers réels ou potentiels générés par les services écosystémiques dans l'économie de la Nouvelle-Calédonie : (i) la pêche (commerciale, de loisir, vivrière, hauturière et aquaculture), (ii) le tourisme (sous-marin, nautique et plaisance), (iii) la protection contre la houle, (iv) la bio-prospection et, (v) la recherche & éducation.

La valeur totale calculée pour l'ensemble de ces services a été estimée entre 22.700 et 38.400 millions de FCFP par an (190-320 millions d'euros ou 250-425 millions de dollars). Le service le plus important en terme économique à l'échelle du territoire est celui de la protection du littoral contre la houle puisqu'il représente les 2/3 de la valeur totale. Il est suivi par la pêche (20% de la valeur totale) et le tourisme (10%) (Pascal, 2010).

Selon la nomenclature traditionnelle en économie de l'environnement, il s'agit là de valeurs d'usage direct (pêche, activités nautiques, tourisme) et indirects (protection contre la houle, recherche et éducation), ainsi que de valeurs d'option (bio-prospection). Pour compléter ces valeurs économiques, il manque l'évaluation de ce que l'on désigne généralement par les valeurs de non-usage (i.e. valeurs économiques que les individus attachent aux RCEA indépendamment de leurs usages présents ou futurs de ces RCEA¹⁷).

De plus, pour les différentes valeurs d'usage, ce premier travail s'est concentré sur l'estimation des surplus dits producteurs (assimilés au bénéfice économique de l'activité productrice). Il est alors nécessaire de le compléter par ce que l'on appelle l'évaluation des surplus consommateurs (bénéfice économique de l'activité consommatrice), définis comme étant la différence entre le prix de marché¹⁸ d'un bien et le consentement à payer (CAP) d'un individu pour ce bien (dans le cas où le bien ne possède aucun prix de marché, ce qui est généralement le cas pour les biens publics tels que les RCEA, alors le surplus consommateur devient égal au CAP).

¹⁷ Une définition plus détaillée est présentée à la section suivante.

¹⁸ Il est ici important de noter qu'il existe une différence fondamentale entre la notion de prix, qui résulte de la confrontation de l'offre et de la demande dans un marché, et celle de valeur économique d'un bien, qui reflète plus généralement le bien-être au sens économique que les individus dérivent de ce bien, à travers leur utilité. Ainsi l'évaluation économique se concentre sur la mesure du bien-être économique associé à un bien, du point de vue de la production (« surplus producteur ») et de la consommation (« surplus consommateurs ») relative à ce bien. Notons que, dans certains cas, le prix peut être un bon indicateur de la valeur économique, mais dans de nombreux autres cas et en particulier en ce qui concerne les biens et services environnementaux, soit il n'y a pas de prix de marché, soit celui-ci reflète mal la valeur économique du bien considéré.

Ainsi cette étude a pour objectifs de compléter le travail réalisé sur les valeurs d'usages et de quantifier des valeurs de non-usage, et ce, à travers l'estimation des consentements à payer (CAP) des populations pour leurs usages et non-usages des RCEA. Nous nous concentrerons ici plus spécifiquement aux CAP associés à la préservation des RCEA. De plus, étant donné que les valeurs dites de non-usage ne peuvent être évaluées que par un recours aux méthodes de préférences déclarées, l'estimation de ces CAP se fera via des enquêtes auprès de la population où l'objectif sera d'estimer quantitativement ces valeurs, selon les réponses données par les enquêtés à une ou plusieurs questions impliquant des paiements fictifs relatifs à des motivations relevant de l'usage ou du non-usage des RCEA.

c. Les valeurs de non-usage : vers une définition précise

Les valeurs de non-usage sont depuis plusieurs décennies sources de débats et confusions dans la littérature grise ou académique propre à l'évaluation économique des biens et services écosystémiques. La définition la plus classiquement utilisée est celle de Krutilla (1967), qui les désigne comme l'ensemble des valeurs d'un bien ou actif naturel qui ne sont pas liées à son usage. C'est aussi celle que nous retenons ici, avec ces deux composantes principales (de même, classiquement identifiées) : les valeurs d'existence et les valeurs de legs. La valeur d'existence correspond à la valeur économique que chaque individu accorde au fait que le bien ou l'actif naturel en question continue d'exister, indépendamment de tout usage humain. La valeur de legs correspond quand à elle à la valeur économique que chaque individu accorde au fait que le bien ou l'actif naturel soit transmis (dans un état satisfaisant) à ses descendants ou plus généralement à la génération future. Même si elles peuvent conduire à un comportement similaire ou à une volonté de préservation future, les motivations derrière ces deux valeurs diffèrent, d'où cette distinction.

Il convient de préciser que les valeurs de non-usage dont nous parlons ici sont à considérer uniquement dans leur dimension économique, qui n'est bien sûr qu'une dimension parmi d'autres. Cette dimension économique se traduit par la mesure de consentements à payer/recevoir réels ou hypothétiques (par exemple: systèmes comparables à l'assurance vie pour la valeur de legs et plus généralement taxes, dons etc. pour des biens indépendamment de l'usage qui en est fait). Notre discours et nos évaluations seront donc loin d'être exhaustifs sur la thématique des valeurs de non-usage, et ce n'est d'ailleurs pas l'objectif de cette étude.

De manière générale, nous appelons valeur de non-usage tout consentement à payer d'un individu relatif à la préservation des RCEA et indépendant des usages présents ou futurs de cet individu, c'est-à-dire n'ayant aucun lien de causalité ni aucune conséquences sur ses usages.

Cependant cette définition, même en la complétant avec la distinction habituelle entre valeurs d'existence et de legs, nous semble encore assez vague, au sens où elle peut conduire à différentes interprétations ou confusions sur la question de l'indépendance avec les usages. Ainsi, une première étape est de proposer une définition plus précise de ces valeurs. Pour cela, l'idée est de s'inspirer de l'idée de transmission dans le temps, que ce soit au sens de l'existence ou du legs. Mais avant toute chose, il convient de distinguer entre usagers et non usagers des RCEA.

En effet, on remarque clairement que les usages de l'individu jouent un rôle important ici : pour un non usager des RCEA, les valeurs de non-usage sont simples à concevoir et à isoler car elles deviennent alors l'unique motivation derrière la volonté de préservation des RCEA. Ainsi, **pour des non usagers, les valeurs de non-usage des RCEA sont simplement définies par leurs consentements à payer individuels pour la préservation de ces RCEA.** Notons cependant que cela ne rend l'exercice de mesure de ces CAP

simple pour autant, car il faut s'assurer qu'ils relèvent bien de préférences réelles et qu'ils ne souffrent pas de biais qui peuvent se révéler importants¹⁹.

Pour les individus usagers, les choses se compliquent car les motivations derrière le souhait de préserver les RCEA sont à la fois liés à la volonté de préserver leurs usages dans le futur ainsi que les RCEA pour des raisons d'existence, legs et autre. On a donc une confusion possible des valeurs, et comme de nombreux économistes (e.g. Carson et al., 1999 ; Bateman and Langford, 1997; Cummings and Harrison, 1995), nous pensons qu'il sera difficile voire impossible pour un individu de quantifier de manière robuste les parts qu'ont chacune de ces motivations dans sa volonté de préservation, tout simplement car il s'agit là d'un exercice pour lequel il n'a pas de préférences ou de jugement quantitatifs préétablis.

Puisque la population ciblée dans cette étude est presque exclusivement composée d'usagers des RCEA, nous définissons comme valeurs de non-usage tout consentement à payer individuel pour une préservation des RCEA strictement au-delà de son espérance de vie à son âge²⁰.

Nous proposons donc ici une définition plus pragmatique des valeurs de non-usage, avec un sens économique bien précis permettant d'expliquer plus clairement ce que l'on cherche à estimer, même si nous sommes conscients que l'on isole ainsi une composante bien spécifique de ces valeurs.

Cette définition du non-usage que nous avons retenue ici se situe donc dans le registre de la temporalité et de l'arbitrage entre présent et futur, et se veut intuitive et surtout exclusive, c'est-à-dire évitant toute confusion possible avec des valeurs d'usage lors de la mesure des valeurs de non-usage. En effet, si l'on soumet un individu usager des RCEA à un choix impliquant un paiement et une préservation des RCEA à plus ou moins long terme, tout consentement à payer de cet individu pour une préservation strictement au-delà de la différence entre son espérance de vie moyenne et son âge (i.e. au-delà du temps qu'il lui resterait à vivre en théorie) relèvera exclusivement de valeurs de non-usage et tout consentement à payer dont les conséquences s'arrêtent en-deçà relèvera plus majoritairement de valeurs d'usages ou d'option (usages futurs). Cependant, si dans le premier cas le non-usage est garanti de manière exclusive, le deuxième cas pose plus de problèmes puisque l'on peut souhaiter préserver un bien jusqu'à sa mort afin, entre autres, de le léguer à ses descendants, et ne plus se soucier de ce qui arrive ensuite considérant que cela devient leur responsabilité. Autrement dit, le CAP pour préserver les RCEA en-deçà de son espérance de vie pourrait inclure du non-usage également²¹.

Ainsi il convient de noter que cette définition ne capture certainement qu'une partie des valeurs économiques de non-usage : notre méthode aura donc tendance à fournir une estimation certes exclusives mais « a minima » et donc conservatrice de ces valeurs.

¹⁹ Par exemple, il n'est pas simple de s'assurer pour ce non usager que son consentement à payer relève bien de préférences pour le bien en question et non pas d'un engagement général ou d'une satisfaction morale qui pourrait s'appliquer à n'importe quel bien considéré (Kahneman and Knetsch, 1992), dans quel cas il ne s'agit plus de la valeur de non usage exclusivement associée à ce bien mais à tous les biens auxquels s'appliquent cette volonté générale de préservation. Le fait de n'être que très peu familier du bien en question pose également la question de la pertinence des CAP estimés.

²⁰ Il s'agit donc du CAP d'un individu pour que les RCEA soient préservés uniquement après son espérance de vie, pour une durée définie. Autrement dit, nous appelons donc valeur de non-usage la différence entre le CAP d'un individu pour préserver les RCEA à partir d'aujourd'hui et pour une durée supérieure au temps qu'il lui reste à vivre (défini de manière théorique selon l'espérance de vie moyenne à son âge) et son CAP pour préserver les RCEA durant tout ce temps de vie.

²¹ Il nous semble cependant que le fait que l'individu ait le choix d'arbitrer entre une préservation en-deçà et au-delà de son espérance de vie limite ce problème.

d. Objectifs et choix de la méthode

Nous avons donc ici deux objectifs principaux :

Objectif n°1 : Estimer les valeurs économiques de non-usage liées aux RCEA de Nouvelle-Calédonie.
Une importante difficulté est que l'on est face à des populations composées très majoritairement d'usagers (presque exclusivement) des RCEA.

Objectif n°2 : Compléter le travail réalisé dans la première partie de l'évaluation économique des services écosystémiques des RCEA de Nouvelle-Calédonie (N. Pascal, 2010) par l'estimation de consentement à payer dans le cadre des valeurs d'usage.

Pour répondre à ce double objectif avec un seul outil, la seule méthode disponible ici est celle des préférences déclarées, justifiée par le fait que l'on doit se situer aussi bien dans une perspective d'évaluation indépendante de tout usage que dans une perspective liées aux usages présents et futurs. L'idée est donc de déterminer sous forme d'enquêtes des consentements à payer liés uniquement à des valeurs économiques de non-usage (legs et existence), ainsi que des consentements à payer liés aux usages du lagon. Plusieurs méthodes existent, les plus communément employées aujourd'hui étant l'évaluation contingente (méthode la plus simple et qui a été jusqu'à présent la plus utilisée) et l'expérimentation par les choix (« Choice Experiment » ou CE) ou analyse multi-attributs (qui tend à être de plus en plus utilisée et préférée à l'évaluation contingente). En effet, l'intérêt relativement récent pour les méthodes de type CE s'est développé en réponse aux nombreuses critiques de la méthode de l'évaluation contingente, et en particulier dans le contexte des valeurs de non-usage (Green, 1995; Desvousges et al, 1995).

Comparativement à l'évaluation contingente, la méthode des CE offrirait plusieurs avantages (Hanley N., Wright Robert E. and Adamowicz V., 1998). Cependant, il y a tout de même certains problèmes apparus dans la critique de l'évaluation contingente qui peuvent s'appliquer aux CE (nombreux biais à éviter notamment). Les avantages et limites des CE sont présentés en [Annexe I \(Avantages et limites de la méthode des choix expérimentaux\)](#).

Face aux différents avantages que procure la méthode des choix expérimentaux, nous retenons donc cette méthode²². C'est également sans aucun doute celle qui nous permettra de faire face à nos deux objectifs lors d'une même enquête : il est difficile d'imaginer des estimations crédibles suite à deux questions d'évaluations contingentes de type « combien êtes-vous prêt à payer pour préserver les RCEA pour vos usages, et combien êtes-vous prêt à payer pour préserver les RCEA indépendamment de vos usages ». L'intérêt de la méthode des choix expérimentaux ici est qu'elle pourra nous permettre d'éviter de soumettre cette distinction usage/non-usage telle quelle aux enquêtés, pour laquelle il est difficile de concevoir un sens pertinent sans connaissance de la pensée et discours économiques relatifs à ces concepts.

²² Nous présenterons plus loin des arguments pouvant aller en la défaveur de cette méthode, notamment pour des questions de coût de mise en place, et des compétences nécessaires.

II. L'évaluation de CAP et valeurs de non-usage par la méthode des choix expérimentaux

De manière générale, pour toute utilisation de cette méthode ou pour tout besoin d'information concernant la modélisation des choix, nous recommandons au lecteur de se reporter à Hensher, Rose, and Greene (2005).

a. Présentation de la méthode des choix expérimentaux

Les méthodes de modélisation des choix ont été développées afin de prédire ou modéliser les préférences et choix individuels pour des biens décrits par un ensemble d'attributs prenant différentes valeurs ou niveaux. Les personnes interrogées sont confrontées à plusieurs alternatives décrivant le bien d'intérêt, qui se différencient par les niveaux de ses attributs. Selon la méthode, les enquêtés sont invités à classer les alternatives, à les noter ou à choisir celles qu'ils préfèrent (Holmes et Adamowicz, 2003). Cet exercice est répété par chaque enquêté un certain nombre de fois où plusieurs choix sont à réaliser entre différentes alternatives, la sélection des choix et la distribution des alternatives obéissant aux modalités d'un plan d'expérience. Voici un exemple de présentation couramment rencontré dans la littérature appliquée à l'évaluation des services écosystémiques :

	Option 1 (Avec ou sans label)	Option 2 (Avec ou sans label)	Statu Quo Ou Refus de choisir
Attribut monétaire Attribut 1 Attribut 2 . . . Attribut i	Combinaisons x de niveaux des attributs	Combinaison y de niveaux des attributs, différente de la combinaison x	Statu quo : Niveaux correspondants à la situation actuelle, ou à la situation future si rien n'est entrepris Ou une option de ne rien choisir
Choisir l'option préférée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans cet exemple chaque individu sera soumis à plusieurs « tableaux » ou carte de choix de ce type, obéissant aux modalités d'un plan d'expérience. Il devra donc choisir systématiquement l'option qu'il préfère, parmi des options systématiquement différentes - sauf la dernière colonne (statu quo ou rien choisir) qui sera tout le temps présente.

Dès lors que l'un des attributs est de nature monétaire, il est possible d'inférer à partir des réponses, le consentement à payer pour le bien et ses attributs. En effet, les différents choix ou arbitrages énoncés par les enquêtés entre un attribut monétaire et d'autres attributs non-monétaires du bien permettent de déterminer le montant de la compensation nécessaire pour des changements concernant les niveaux des attributs qui le composent, ou concernant le bien dans sa globalité. Ainsi, en estimant la sensibilité des attributs du bien à l'attribut monétaire, des valeurs économiques peuvent être déduites pour chacun des attributs du bien (Beukering et al. 2006).

L'expérimentation par les choix repose sur une base théorique du comportement robuste, qui inclut :

1. La théorie de la valeur (Lancaster 1966)

2. Le traitement de l'information lors de la prise de décision et du jugement en psychologie (Hammond 1955; Slovic and Lichtenstein 1971; Anderson 1970, 1982)
3. La théorie de l'utilité aléatoire, proposée par Thurstone en 1927, puis adaptée et améliorée dans la littérature en économie et psychologie (Thurstone 1927; McFadden 1974; Manski 1977)

On peut donc voir cette méthode comme une application de la théorie de la valeur, combinée à la « théorie de l'utilité aléatoire ».

- **La théorie de la valeur (Lancaster, 1966)**

Les méthodes de modélisation des choix reposent sur la théorie microéconomique de la valeur exposée par Lancaster en 1966. Cette dernière part du postulat que l'utilité que les consommateurs retirent d'un bien est égale à la somme de l'utilité générée par chacune des caractéristiques (ou attributs) de ce bien. L'essence de cette approche de la théorie du consommateur peut être résumée comme suit:

1. Le bien, *per se*, ne donne pas d'utilité au consommateur ; il possède des caractéristiques, et ces caractéristiques donnent naissance à l'utilité.
2. En général, un bien possède plus qu'une caractéristique, et plusieurs caractéristiques seront partagées par plus qu'un bien.
3. Des biens combinés peuvent posséder des caractéristiques différentes de celles afférentes aux biens pris séparément.

- **De la théorie de l'utilité aléatoire à la modélisation des choix**

La plupart des études récentes sur la théorie et les méthodes d'expérimentation par les choix reposent sur les travaux de McFadden, qui a étendu la théorie originale de Thurstone portant sur des comparaisons entre des paires d'alternatives à des comparaisons multiples (McFadden 1974 ; McFadden 1986; McFadden and Train 2000). Cette théorie est fondée sur l'explication et la compréhension étendue des comportements de choix humains, et non uniquement sur des axiomes algébriques permettant de prédire le résultat de tel ou tel choix à réaliser.

La théorie de l'utilité aléatoire part du principe que tout individu possède une « utilité » pour chaque choix entre différentes alternatives, mais ces « utilités » sont latentes, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas visibles ou observables, ni par les chercheurs, ni par les individus eux-mêmes. Cette théorie postule que ces utilités latentes peuvent être exprimées par deux composantes :

- une composante déterministe/rationnelle (« systematic »), que l'on peut expliquer : V_i
- une composante aléatoire, inexplicable²³ : ϵ_i .

La composante rationnelle comprend les attributs expliquant les différences entre les multiples alternatives composant le choix et les variables explicatives traduisant les différences entre les choix des individus (caractéristiques socio-économiques...). La composante aléatoire représente tous les facteurs non identifiés qui ont une incidence sur le choix, qu'ils soient liés aux options de ce choix ou aux individus eux-mêmes. On a donc :

$$U_{in} = V_{in} + \epsilon_{in} \quad (1)$$

où U_{in} est l'utilité latente et non-observable qu'un individu n associe à une alternative i lors de son choix.

²³ Cette composante aléatoire correspond également à ce que l'on appelle plus communément le terme d'erreur (d'où la notation ϵ_i). Si les deux appellations sont bien sûr correctes, il convient tout de même de faire attention au terme d'erreur, qui tend à sous-estimer l'importance capitale de cette composante dans la modélisation et la conduite d'un CE.

Les utilités (qui forment les préférences des individus) sont alors définies comme stochastiques. Ainsi, on ne peut pas prédire l'alternative exacte qu'un individu va choisir, mais on peut évaluer la probabilité qu'un individu n choisisse l'alternative i . La théorie de l'utilité aléatoire conduit donc à des familles de modèles probabilistes appliqués aux choix discrets, qui décrivent comment les probabilités de choix évoluent face à des changements concernant la composante rationnelle (i.e. variations des différentes options/alternatives via leurs attributs et/ou les variables explicatives).

Ainsi, la probabilité qu'un individu n choisisse l'option i parmi un panel d'alternatives en concurrence est :

$$P(i | C_n) = P[(V_{in} + \epsilon_{in}) > \text{Max}(V_{jn} + \epsilon_{jn})] \quad (2), \text{ pour toute option } j \text{ dans un panel de choix } C_n$$

Où Max désigne la fonction maximum.

Cette équation signifie que la probabilité qu'un individu n choisisse l'option i dans un panel de choix C_n est égale à la probabilité que la somme des composantes rationnelles et aléatoires de l'option i pour l'individu n soit plus grande que celles des composantes de toute autre alternative j en concurrence avec l'option i .

Différents modèles probabilistes de choix discrets peuvent être dérivés de l'équation (2) en réalisant différentes hypothèses concernant la distribution de probabilité de la composante aléatoire ϵ_i . Une hypothèse fréquemment rencontrée est celle des IID : les composantes aléatoires sont identiquement et indépendamment distribuées. D'autres hypothèses sont faites en vue de préciser leurs distributions : on peut citer notamment Thurstone (Thurstone, 1927) ou MacFadden (McFadden, 1974), qui proposent respectivement (et chronologiquement) des composantes IID selon une loi Normale ou Gumbel²⁴ (Extreme Value Type 1), cette dernière conduisant au modèle logit multinomial (MNL ou encore « conditional logit model » ; MacFadden, 1974), un des modèles les plus simples et couramment employés (et que nous utiliserons dans le cadre de cette étude).

De plus, afin de préciser l'expression de cette probabilité, il faut décrire plus précisément la composante rationnelle. Une hypothèse communément réalisée est celle de la linéarité et additivité des attributs qui la composent (la composante rationnelle est donc décrite comme une somme d'attributs multipliés chacun par un paramètre de « goût » ou « d'expérience » qui lui est propre).

Une implication importante de l'indépendance des « termes d'erreurs » sur l'ensemble des options d'un panel de choix est celle de l'indépendance des alternatives « non choisies » (IIA ou « Independence from Irrelevant Alternatives » ; Luce, 1959)²⁵. Cette propriété stipule que le ratio des probabilités de choix de deux alternatives différentes n'est pas affecté par l'introduction ou la suppression d'une autre alternative. Si une violation de l'hypothèse IIA est observée, alors des modèles statistiques plus complexes doivent être utilisés comme le modèle multinomial probit (Hausman and Wise, 1978), le modèle « nested logit » (Wiseman and Koppelman, 1993), le modèle logit à paramètres aléatoires (Train, 1998; Train, 2003) et le modèle logit à valeurs extrêmes composites (« heterogeneous extreme

²⁴ La distribution de Gumbel ressemble beaucoup à une loi Normale, mais est légèrement asymétrique. Elle a l'avantage de conduire à des solutions de formes fermées pour les probabilités de choix si les composantes aléatoires sont IID, notamment le modèle Logit multinomial (MNL).

²⁵ L'hypothèse des termes d'erreurs iid est souvent discutable dans la pratique (Hensher, Rose and Greene, 2005). Il est donc également envisageable, mais plus complexe, de travailler avec des composantes aléatoires non indépendantes et non identiquement distribuées. Dans ce cas, on peut utiliser de plus récents outils pour estimer des modèles de choix (e.g. méthode bayésienne hiérarchique ou « hierarchical Bayes »). De nombreux travaux se concentrent sur les méthodes statistiques pour arriver à bien distinguer et analyser les différentes distributions spécifiques possibles pour ces composantes aléatoires.

value logit » ; Allenby and Ginter, 1995). De nombreux tests peuvent être utilisés pour les violations de l'hypothèse IIA, le plus communément employé étant celui de Hausman et MacFadden (1984).

- **Résultats**

Ainsi, les DCEs permettent d'obtenir les résultats suivants :

- **Identifier quels sont les attributs qui influencent les choix et expliquent principalement les préférences des individus, et donc leur utilité.**
- **Hiérarchiser/classer ces attributs selon leur importance dans le choix, qui traduit les préférences des individus (maximisation de l'utilité).**
- **Le consentement à payer marginal (et utilités marginales) pour une augmentation ou diminution d'un attribut significatif.**
- **Le consentement à payer pour un changement de plusieurs voire de l'ensemble des attributs simultanément (suite à une certaine mesure/réglementation).**

Ce type de modélisation peut être considéré comme la méthode la plus adaptée à l'estimation du consentement à payer pour des améliorations de la qualité d'un bien ou d'un service quelconque dans un contexte à multiples dimensions (Adamowicz & al. 1998). Comme les RCEA comportent de nombreuses dimensions, en tant que biens et services environnementaux complexes, cette méthode d'évaluation paraît plus adaptée à leur évaluation économique.

b. Les différentes étapes dans la mise en place de choix expérimentaux

Les détails propres aux différentes étapes sont présentés en [Annexe II \(Les différentes étapes dans la mise en place de choix expérimentaux\)](#). Le lecteur pourra s'y reporter s'il souhaite des informations plus précises pour la compréhension de la mise en place de choix expérimentaux. Nous présentons ici brièvement chaque étape.

- **Etape 1 : définition et examen du problème de décision**

Il s'agit d'une des étapes les plus importantes de l'étude. Suite à des réunions de travail, revues de la littérature, interviews avec experts, etc. le problème de décision (impliquant les choix) doit être caractérisé et traduit de manière à ce que les enquêtés preneurs de décision le comprennent. Les quatre résultats attendus de cette étape sont : détermination de la taille et la composition des jeux de choix, identifications des attributs appropriés, identification des différences individuelles et sélection d'un échantillonnage adapté à l'étude.

- **Etape 2 : définition des attributs et de leurs niveaux**

En se basant sur les objectifs de l'étude et les informations obtenues dans la première étape, le nombre et la valeur des niveaux pour chaque attribut doivent être définis. Les étapes 1 et 2 sont souvent réalisées en parallèle, puisque le langage utilisé lors de la communication des niveaux aux individus est souvent à prendre en compte. Une considération importante est de ne pas pénaliser ou rendre non pertinentes des analyses à venir à cause d'une gamme de niveaux excessivement limitée pour les attributs. De même de trop nombreux niveaux peuvent rendre l'analyse impraticable par la suite.

- **Etape 3, 4 & 5: Considérations liées au plan d'expérience et génération du plan d'expérience**

Une fois que les attributs et leurs niveaux associés ont été déterminés, l'analyste utilise généralement une forme de plan orthogonal qui génère différentes combinaisons de niveaux d'attributs correspondant options ou alternatives (Green 1974; Louviere 1988a).

Lors de la conception du design, le nombre d'alternatives (ou options) doit d'abord être défini. Celles-ci peuvent être fixées ou aléatoires. Une option de ne rien choisir peut être ajoutée. Elle prend souvent la forme d'un statu quo dans la littérature sur l'évaluation économique appliquée à l'environnement ; son utilisation est d'ailleurs fortement recommandée dans cette littérature (e.g. Bateman et al., 2003; Adamowicz and Boxall, 2001; Bennett and Blamey, 2001; Louviere et al., 2000). De plus les options peuvent avoir un label ou non, ce qui aura des conséquences importantes sur les méthodes d'estimation.

A la fin de ces étapes, on a donc déterminé : les attributs et niveaux associés qui décrivent le problème de choix (i.e. les différentes options parmi lesquelles l'enquêté devra choisir), une fonction d'utilité pour les enquêtés permettant de modéliser le problème étudié (donc un modèle de choix déterminé a priori), et les scénarios de choix qui seront fournis aux enquêtés (nombre d'option par choix, nombre de choix par enquêté, nombre de choix au total et éventuellement procédure de répartition des différents choix aux différents enquêtés selon le nombre voulu dans le cas où le nombre de choix total serait trop élevé pour un unique enquêté).

- **Etape 6 & 7 : Développement du questionnaire**

Le questionnaire peut être administré :

- En vis-à-vis avec « papier et crayon » par l'analyste lui-même ou des enquêteurs ;
- Par l'enquêté lui-même une fois le questionnaire envoyé par la poste ou par mail (avec différentes méthodes de présentations et d'explications possibles)²⁶.

Alors que la section essentielle ici se traduit par un ou plusieurs scénarios de choix à travers lesquels l'enquêté est guidé, le questionnaire peut inclure également des sections visant à fournir des données sociodémographiques, culturelles et comportementales (comportements passés et présents).

Les enquêtes réalisées prennent la forme de réponses à différentes sections fournissant les informations de base relatives au contexte, aux attributs, aux niveaux des attributs, etc. La partie concernant les choix est précédée d'instructions standardisées relatives aux scénarios de choix (contextes, objectifs et comment répondre) et destinées aux enquêtés. L'expérimentation elle-même suit ces instructions, et dépend largement de la décision à simuler et des objectifs de recherches : il peut donc s'agir de simples réponses de type oui/non à donner pour des scénarios contenant une unique alternative et présentés un par un, de paires d'alternatives avec une option de ne rien choisir, de multiples alternatives avec option de ne rien choisir, etc. Les scénarios apparaissent typiquement en ordre aléatoire, afin d'éviter de possibles biais dus à des effets d'ordre d'apparition.

Rappelons qu'il est bien sûr nécessaire de pré-tester le questionnaire.

²⁶ Un certain nombre d'étude marketing ou sur les transports ont utilisées des présentations vidéos ou autres techniques multimédias (mails, en ligne...) afin de déterminer les choix des consommateurs. La manière de présenter les scénarios relève plus des ressources et budgets disponibles que de toutes autres considérations.

- **Etape 8 : taille d'échantillonnage et collecte des données**

Les considérations classiques des niveaux de précisions désirés (et représentativité) versus coûts de collecte des données doivent guider la définition des tailles d'échantillonnage.

- **Analyse des données**

Les deux dernières étapes, une fois le plan d'expérience réalisé et les enquêtes effectuées, sont l'estimation du modèle et l'analyse des résultats via un support informatique.

c. Les principaux biais possibles de la méthode des choix expérimentaux

Plusieurs auteurs ont proposé une typologie complète des biais (Adamowicz et al. 1997; Alpizar et al. 2001; Jin et al. 2006; Raboteur and Rodes, 2006). De même, une revue de la littérature concernant la validité des résultats de choix expérimentaux est réalisée par Hoyos (2010). La liste ci-dessous, loin d'être exhaustive a pour but de reprendre ceux qui paraissent les plus usuels.

Biais échantillon ou de sélection

Ce biais peut apparaître lorsque la population choisie n'est pas celle qui bénéficie directement de l'amélioration de la qualité ou de la préservation de la qualité d'un actif naturel. L'individu ne se sentant pas concerné par la valorisation de l'actif naturel aura tendance à sous-estimer ou surestimer son CAP dans la mesure où son utilité ne s'en trouvera pas directement affectée. Ce type d'attitude constitue un biais fréquent.

Biais d'ancrage ou de départ

Il s'agit ici de biais cognitifs liés aux processus de décisions des individus. Ils correspondent au fait que de nombreux individus vont avoir tendance à se baser principalement sur une unique information et non sur l'ensemble des informations disponibles lors de leur prise de décision. Ces biais peuvent être limité et contrôlé jusqu'à un certain point lors de la présentation des scénarios de choix et du type d'information fournie à l'individu.

Biais hypothétique

Le biais hypothétique apparaît lorsque l'individu n'est pas suffisamment familiarisé avec les scénarios hypothétiques, et ne dispose pas de l'ensemble des informations pertinentes. Les individus auront tendance à sur ou sous estimer leur consentement à payer. Ce type de biais est difficilement estimable.

De même un autre type de biais similaire peut apparaître lorsque l'on s'intéresse à des préférences qui ne sont pas réellement et précisément formulées.

Effets d'apprentissage et de fatigue

L'expérimentation par les choix est une méthode qui nécessite un effort intellectuel de la part des enquêtés, notamment dans le cas des CE où il doit effectuer de nombreux choix parmi des alternatives comportant plusieurs attributs présentant eux-mêmes plusieurs niveaux. On parle alors d'effets d'apprentissage et de fatigue, quand la complexité du choix entraîne une plus grande imprécision des réponses (Adamowicz et al. 1997).

Biais liés au format de l'étude :

Le choix du type d'approche lors des enquêtes, la présence ou non d'attributs et leurs niveaux (étendue des niveaux, qualitatifs ou quantitatifs, etc.), la façon dont ils sont présentés (en utilisant des photos ou

des textes descriptifs) ainsi que les véhicules de paiement sont essentiels et ne doivent pas être effectués à la légère. Ils peuvent en effet avoir une incidence sur la valeur des estimations du consentement à payer des individus.

Biais liés au choix du statu quo:

On a ici principalement deux biais possibles:

- Biais de protestation : Un certain pourcentage des personnes interrogées dans le cadre de ce genre d'étude refuse généralement de se plier aux règles en protestant contre un aspect ou un autre (le véhicule de paiement par exemple). Ces réactions de protestation se répercutent généralement sur le montant du paiement.
- Biais d'omission : préférence pour l'inaction car difficulté d'arbitrer, fatigue, incompréhension, réaction face à la complexité des choix ou incompréhension

d. Modèles de choix utilisés dans cette étude

Le modèle Logit Multi-Nomial (MNL)

Le premier modèle de choix sélectionné pour cette étude est le modèle Logit Multi-Nomial (MNL). Il s'agit du plus simple des modèles de choix, mais il permet d'étudier dans un premier temps les données et les choix des enquêtés de manière approfondie. Il implique des hypothèses fortes:

- Additivité et linéarité des attributs composant la fonction d'utilité ;
- Termes d'erreur (i.e. composante aléatoire) iid selon une loi de Gumbel. Ainsi, la probabilité de choisir une alternative i par rapport à une alternative j devient (McFadden, 1974):

$$\text{Prob}(i) = \frac{\exp^{\mu v_i}}{\sum_{j \in C} \exp^{\mu v_j}}$$

- Cette deuxième hypothèse implique celle des IIA.

A ces hypothèses, nous ajoutons également dans un premier temps l'hypothèse qu'il n'existe aucune interaction fortement significative entre les différents attributs non-monétaires ; autrement dit, ils sont indépendants lors de la prise de décision. Cela nous permettra de simplifier grandement le plan d'expérience, et de nous concentrer sur le rôle joué par chacun des niveaux lors de la prise de décision. Cependant cette hypothèse sera testée, et nous serons certainement amenés à tester/inclure une ou plusieurs possibles interactions dans notre modèle. Une telle hypothèse ne peut être faite qu'après avoir testé minutieusement les attributs et les choix sur le terrain.

Ainsi on suppose que la composante rationnelle de la fonction d'utilité pour un individu n générée par une alternative i avec k attributs aura la forme suivante (chaque alternative possède les mêmes attributs mais avec des combinaisons de niveaux toujours différentes) :

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1i}X_{1i} + \beta_{2i}X_{2i} + \dots + \beta_{ki}X_{ki}$$

où chaque β_k étant le paramètre associé à l'attribut X_k et où ASC signifie « Alternative Specific Constant » ; il s'agit en fait d'une constante représentant en moyenne le rôle de toute autre source d'utilité non observée. Les paramètres β_k représentent en réalité les utilités marginales associées à chaque attribut.

- **Effets non-linéaires, paramètres continus ou non-continus**

Plus précisément nous considérerons dans u premier temps que chaque niveau de chaque attribut aura un effet spécifique (et donc un paramètre qui lui est propre) sur l'utilité ce qui implique la composante rationnelle de la fonction d'utilité suivante :

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1.1i} X_{1.1i} + \beta_{1.2i} X_{1.2i} + \beta_{1.ji} X_{1.ji} + \dots + \beta_{k.1i} X_{k.1i} + \beta_{k.2i} X_{k.2i} + \beta_{k.ji} X_{k.ji}$$

pour une alternative i avec k attributs possédants j+1 niveaux.

On cherchera donc à estimer les effets de chaque niveau sur l'utilité pour chacun des attributs. Chaque niveau aura donc un paramètre dans la fonction d'utilité qui lui sera associé, et le but de cette étude est d'estimer statistiquement ces paramètres via la méthode du maximum de vraisemblance, en modélisant les choix effectués par les individus selon l'équation ci-dessus.

Une fois chaque $\beta_{k,j}$ estimé (i.e une fois les utilités marginales générées par chacun des niveaux des attributs estimées), on pourra alors estimer des valeurs monétaires marginales en calculant le rapport entre les $\beta_{k,j}^{nm}$ associés aux niveaux des attributs non-monétaires et les β_j^m associés aux niveaux de l'attribut monétaire. Cela nous donnera ainsi une estimation du consentement à payer marginal accordé par les individus à un changement de niveau d'un ou plusieurs attributs. Ainsi le consentement à payer pour que l'attribut k passe au niveau j est estimé de la manière suivante :

$$CAP = \beta_{kj} / \beta_{attribut\ monetaire}$$

Il est nécessaire de rappeler ici que lorsque l'on estime les CAP, il est important de recalculer l'erreur et les intervalles de confiance liés à cette nouvelle estimation (« Krinsky and Robb confidence intervals »).

Si nos résultats nous le permettent, nous pourrions également considérer le fait que chaque attribut rentre de manière continue (linéaire ou non-linéaire) dans la fonction d'utilité au regard de ses niveaux.

- **Caractéristiques individuelles**

L'intérêt principal du MNL est qu'il permet une estimation intuitive et simple des choix réalisés par les individus. Une étape importante dans la modélisation est la prise en compte de certaines caractéristiques individuelles afin d'expliquer le plus précisément les choix réalisés. Ces caractéristiques sont souvent les variables classiques socio-économiques (sexe, âge, revenus, catégories socioprofessionnelles...) mais dans notre cas elles permettront aussi de définir des profils de sensibilité environnementale (connaissance des RCEA et enjeux associés, perception de l'environnement, conscience citoyenne etc.), des profils culturels (origine culturelle et familiale, enfance/vie en tribu ou non...) ainsi que des profils liés aux différentes utilisations des RCEA (fréquence et type d'activités : pêcheurs professionnels/récréatifs/subsistance, plaisanciers, plongeurs...). Ces caractéristiques individuelles w_h peuvent ainsi être corrélées aux choix d'une alternative ainsi qu'à l'attention portée à certains attributs ou à leurs niveaux. On a donc le modèle général suivant (où f est une fonction permettant de définir de quelle manière l'attribut rentre dans la fonction d'utilité, et comment il peut éventuellement interagir avec d'autres attributs ou autres variables) :

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1.1i} f(X_{1.1i}, w_h) + \beta_{1.2i} f(X_{1.2i}, w_h) + \beta_{1.ji} f(X_{1.ji}, w_h) + \dots + \beta_{k.1i} f(X_{k.1i}, w_h) + \beta_{k.2i} f(X_{k.2i}, w_h) + \beta_{k.ji} f(X_{k.ji}, w_h) + \sum_h \mu_i w_h$$

Le modèle à classes latentes pour des données de type « Panel »

Comme nous l'avons vu, le MNL est basé sur des hypothèses plutôt contraignantes, et qui peuvent se révéler inadaptée à certaines données, notamment celle où les préférences des enquêtés sont hétérogènes. Plusieurs autres types de modèles plus complexes peuvent alors être développés. Le

modèle à paramètre aléatoire (RPL) présenté en [Annexe II \(Autres modèles utilisés dans nos analyses\)](#) en est un. Nous l'avons employé dans le cadre de nos analyses mais avons choisi de ne pas présenter ces résultats dans ce rapport par soucis de simplicité. Nous avons privilégié l'emploi d'une méthode alternative, qui nous a d'ailleurs fournis de meilleurs résultats en termes de pouvoir de prédiction.

En effet, une autre manière, plus simple, d'étudier l'hétérogénéité des préférences tout en considérant les huit choix réalisés par les enquêtés est d'utiliser un modèle à classes latentes, où l'on cherche à différencier différents groupes ou classes de préférences homogènes. Plusieurs nombres de classes peuvent être envisagées, et le nombre final retenu sera celui du modèle le plus performant ou celui donnant le meilleur compromis entre performance et complexité. L'hétérogénéité n'est donc pas réellement individuelle comme dans le RPL mais se répartit en différentes classes homogènes. La probabilité d'appartenance d'un individu à chaque classe est estimée également, de sorte que l'analyste peut connaître la répartition de son échantillon dans les différents groupes de préférences identifiés. Ce type de modèle peut permettre également l'étude de préférences de type lexicographique ou différentes règles de choix selon l'importance accordée aux attributs par les enquêtés (Hess and Rose, 2007). Enfin il est possible avec ces modèles de prédéterminer des classes selon une variable fixée, et donc d'étudier la répartition des préférences selon des variables bien précises.

e. Estimation de CAP et valeurs de non-usage dans le contexte Néo-Calédonien

La principale difficulté de cette étude est comme nous l'avons dit plus haut, son double objectif : estimer des CAP directement liés aux usages des enquêtés, et estimer des valeurs de non-usage. Pour cela, nous allons nécessairement devoir créer des choix permettant de répondre à ces deux objectifs. Deux possibilités sont envisagées : répondre à ces deux objectifs séparément, à l'aide de scénarios différents, ou bien simultanément, lors de scénarios communs.

La première difficulté pour l'estimation des valeurs de non-usage vient de l'objectif lui-même : il faut donc étudier et expliquer les préférences des individus enquêtés vis-à-vis des RCEA de Nouvelle-Calédonie principalement dans une perspective de non-utilisation, afin d'en déduire les valeurs de non-usage accordées à ces biens. Comme nous l'avons vu, cette difficulté est liée au fait que les populations à enquêter possèdent un nombre très largement majoritaire d'utilisateurs des RCEA. Nous avons donc considéré plusieurs possibilités pour permettre la création de scénarios impliquant des paiements pour du non-usage. Chaque possibilité est discutée au vu du contexte local, pour au final garder celle qui nous paraît la plus appropriée (cf [Annexe II, Sélection parmi différentes méthodes pour créer des choix relatifs à du non-usage](#)).

Nous retenons la solution des scénarios impliquant du non-usage avec des attributs des RCEA liés aux usages des enquêtés, car ce sont sur ces attributs que sont fondées les préférences des populations relatives à la préservation du lagon. C'est par la définition des niveaux de ces attributs que nous nous assurerons de créer des scénarios impliquant nécessairement du non-usage, même pour des usagers réguliers des RCEA. Nous avons donc sélectionné une méthode qui nous permettra d'estimer conjointement des CAP liés à l'usage et au non-usage des populations enquêtées.

Ainsi, c'est par la définition des niveaux des attributs et non des attributs eux-mêmes que nous allons pouvoir estimer les valeurs de non-usage. Comme nous l'avons vu plus haut, la définition du non-usage que nous avons retenue ici se situe par rapport à l'espérance de vie d'un individu compte tenu de son

âge. **Nos niveaux devront donc impliquer une préservation dans le temps, à plus ou moins long terme, en tout cas au-delà de l'espérance de vie moyenne des populations enquêtées.**

Nous présentons maintenant plus en détail la méthode d'estimation des valeurs de non-usage.

- **La distinction usagers et non usagers**

Afin de permettre l'estimation de valeurs de non-usage, il convient dans un premier temps de distinguer entre usagers et non usagers du lagon. Une section du questionnaire visera à identifier les usagers et non usagers, et à caractériser avec suffisamment de détails les usages quand il y en a. Nous appelons non usagers tous les habitants des zones étudiées qui n'ont aucune activité liée au lagon et donc qui ne vont ni en bord de mer, ni sur ou sous l'eau²⁷.

Pour les non usagers la procédure d'estimation du non-usage est simple : n'importe quel paiement pour la préservation des attributs des RCEA relèvera systématiquement du non-usage. Pour les usagers la démarche est bien évidemment plus complexe, et est détaillée ci-dessous.

- **Pour les usagers du lagon**

Comme nous l'avons dit plus haut, le but est de générer des scénarios qui impliquent nécessairement du non-usage et ce, grâce aux niveaux de nos attributs : préservation des durées différentes allant au-delà de l'espérance de vie moyenne de la population.

Par exemple, l'idée sous-jacente est que choisir une durée de préservation de 100 ans au lieu de 50 ans est exclusivement dû à des considérations de non-usage, sachant que nous n'interrogerons que des individus âgés de 20 ans minimum et que l'espérance de vie est de 76 ans. De plus pour tout individu âgé de plus de 55 ans (voir 50 ans), on peut considérer que le choix d'une durée préservation de 50 ans par rapport à 20 ans n'est motivé que par une logique de non-usage. Ainsi, en examinant la différence de consentement à payer marginal pour passer d'un niveau à l'autre (i.e. la variation d'utilité marginale rapportée aux consentements à payer pour passer d'une durée de préservation de 20 ans à 50 ans et de 50 ans à 100 ans), et en corrélant cette information avec l'âge des enquêtés ou aux significations qu'ils prêtent à chacune de ces durées nous serons en mesure d'estimer des valeurs de non-usage. En effet, lors des interviews sur le terrain, plusieurs questions viseront à comprendre ce que chaque durée de préservation signifie pour les individus (par exemple telle durée est considérée comme du court /moyen/long terme ou alors telle durée implique des considérations de legs aux enfants ou aux générations futures, de patrimoine, de valeurs d'existence, d'éthique...). Nous tâcherons également de regarder si ces significations diffèrent selon des critères socioculturels.

Ainsi, dans le cadre de cet exemple, pour chacun des attributs non monétaires, on obtiendra des valeurs de non-usage liées au passage d'une durée de 50 à 100 ans via le calcul suivant :

$$CAP_{\text{non-usage attributs non monétaires } 100} = \beta_{\text{attributs non monétaires } 100} / \beta_{\text{attributs monétaire}}$$

où $\beta_{\text{attributs non monétaires } 100}$ représente l'utilité marginale générée par le passage d'une durée de préservation de 50 à 100 ans pour un attribut non monétaire considéré et où $\beta_{\text{attributs monétaire}}$ représente l'utilité marginale générée par le paiement considéré.

²⁷ Une remarque intéressante concerne l'utilisation ou la non-utilisation relative à chacun des attributs. Il est en effet important de réfléchir plus spécifiquement à l'utilisation de chaque attribut. Par exemple, un attribut « Quantité d'animaux pêchés » peut donner lieu à des situations de non-usage pour des usagers du lagon, ou à de l'usage pour un non usager : un usager non-pêcheur des RCEA ne mangeant pas de produits du lagon ne sera donc pas un usager de cet attribut, inversement un non usager des RCEA mangeant des produits du lagon sera un usager de cet attribut.

En sommant l'ensemble des CAP ainsi obtenus pour chacun des attributs, on obtiendra alors des CAP exclusivement liés à des motivations non-usage pour les RCEA, générés par le passage d'une durée de préservation de 50 à 100 ans. Et on peut affirmer avec certitude que ces CAP sont des valeurs de non-usage pour l'ensemble des individus interrogés. Ensuite, pour tous les individus âgés de plus de 50 ans, on pourrait répéter l'opération en calculant cette fois-ci les CAP pour passer d'une durée de 20 à 50 ans, et là encore il ne s'agira que de non-usage.

De plus, dans le cadre de notre exemple, si on arrive à traiter nos attributs en tant que variables continues (a priori non-linéaires) dans notre modèle, on pourra arriver à déterminer des CAP pour toute durée de préservation comprise entre les bornes inférieures et supérieures des niveaux des attributs, et ainsi affiner nos estimations. Par exemple, pour un individu âgé de 43 ans, tout CAP pour passer d'une durée de préservation de 33 ans à n'importe quelle autre durée de préservation supérieure ($43+33=76$ ans qui est l'espérance de vie de cet individu) sera considéré comme une valeur de non-usage. **Autrement dit, notre valeur de non-usage est définie pour chaque attribut comme étant le consentement à payer d'un individu pour préserver cet attribut strictement au-delà du temps qu'il lui reste théoriquement à vivre (Y), par rapport à l'espérance de vie moyenne.**

De manière plus générale on a la formule suivante :

Pour tout individu et attribut non-monétaire i,

$$CAP_{non-usage \text{ Attribut } i} = (\beta_{\text{Attribut } i \text{ Préservation pour } X \text{ années}} - \beta_{\text{Attribut } i \text{ Préservation pour } Y \text{ années}}) / \beta_{\text{attribut monétaire}}$$

Avec $X = \text{durée de préservation maximale choisie pour l'attribut } i$

$Y = (\text{Espérance de vie moyenne} - \text{Age individu})$

et $X > Y$.

$$\text{Valeur de non-usage}_x = \sum_i CAP_{non-usage \text{ attribut } i}$$

Cette définition est basée sur des CAP à l'échelle individuelle. A l'échelle de tout un échantillon, il est également possible de travailler sur des moyennes et donc de définir comme valeurs de non-usage les CAP moyens pour préserver les attributs des RCEA au-delà de l'espérance de vie moyenne définie à l'âge moyen de cet échantillon ($Y = \text{Espérance de vie moyenne} - \text{Age moyen de l'échantillon}$). Les deux méthodes seront utilisées lors de l'analyse.

Il est enfin nécessaire d'insister sur un point fondamental lié à la méthode utilisée : il serait faux de dire que nous calculons LA valeur de non-usage des RCEA. En réalité nous calculons des valeurs de non-usage des RCEA rattachées à des scénarios bien précis : **les valeurs économiques obtenues se rapportent uniquement aux attributs sélectionnés et à leurs niveaux.** Autrement dit, dans notre cas, cette méthode ne nous permet d'estimer que des valeurs de non-usage liée à la préservation des RCEA décrits par les attributs retenus, pour x années, par rapport à une préservation de y années.

III. Elaboration des choix expérimentaux, du questionnaire et des procédures d'enquête

a. Détermination d'une échelle spatiale : sélection des zones géographiques

Avant de se concentrer sur la sélection des attributs et de leurs niveaux, un premier problème à résoudre est celui de la définition de l'échelle spatiale de travail. Quels RCEA considère-t-on ? Allons-nous générer des scénarios de choix concernant l'ensemble des RCEA de Nouvelle-Calédonie ? Ou bien devons-nous nous concentrer sur des zones plus précises pour y réaliser les enquêtes ? La première possibilité est discutée en [Annexe III \(Choix de la zone d'étude\)](#), puis rejeté principalement pour deux raisons : complexité (et coût) de la réalisation d'enquête représentative de tout le territoire, abstraction dans ce cas de contextes locaux très différents. De plus, au vu du caractère assez expérimental de cette méthode dans le cadre de l'IFRECOR nous a poussés à se concentrer sur des zones plus précises.

Ainsi, afin de permettre des comparaisons et de retranscrire une partie des différents contextes locaux (socio-économiques et environnementaux), nous avons choisi de réaliser les enquêtes dans deux zones très différentes:

- La zone formée par les communes de **Voh, Koné et Pouembout (VKP)** en province Nord, retenue principalement à cause du grand projet minier sur le massif du Koniambo, moteur de profonds changements dans les différentes communes concernées. Il s'agit d'un projet d'une ampleur considérable, puisque l'usine de traitement du Nickel en construction est considérée comme le point de départ du rééquilibrage économique Nord-Sud. Cette zone est donc soumise à de fortes évolutions, et à une urbanisation croissante qui s'accompagne d'une augmentation significative de la population. Le lagon est bien évidemment impacté par ces changements, et les pressions seront de plus en plus fortes. Un autre point essentiel dans le choix de cette zone est la présence de populations majoritairement canaques, avec un nombre important de tribus.
- Une zone en province Sud inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, composée de 5 communes : **la zone côtière Ouest (ZCO)**. Cette zone est retenue pour plusieurs raisons : il s'agit d'une zone classée UNESCO, avec un lagon et des écosystèmes encore en très bon état, mais sujets à différents types de pressions relativement importantes par rapport aux autres sites UNESCO. En effet le lagon y est particulièrement étroit et donc plus sensible aux pressions anthropiques. De plus un grand complexe hôtelier de bord de mer sera construit dans les années qui viennent et la zone connaîtra une fréquentation relativement importante avec quelques touristes et de nombreux résidents de Nouméa qui se déplacent pour le week-end et/ou ont une résidence secondaire en ZCO. En revanche cette zone ne connaît pas de très fortes pressions d'origine minière. La population y est importante et assez diversifiée par rapport aux autres zones UNESCO, avec une part significative de calédoniens d'origine européenne présents depuis plus d'une génération.

Nous avons donc sélectionné une zone dans chaque province de la Grande Terre. Ces deux zones sont relativement proches géographiquement afin de faciliter le déroulement des enquêtes, tout en étant relativement différentes du point de vue des contextes socio-économiques et environnementaux. Pour résumer nous avons choisi une zone minière et urbanisée en proie à de très forts changements, avec une population à dominance canaque, et une zone classée UNESCO, soumise à des pressions non négligeables, avec une population à dominance européenne. Les deux zones présentent une importante diversité d'écosystèmes marins et un lagon en bon état, même si le lagon de la zone VKP fait face à des

pressions très importantes, alors que celui de la ZCO, lui, s'est vu attribué le label UNESCO qui justifie des mesures de conservation exceptionnelles. Pour les deux zones nous pouvons considérer un même scénario de statu quo, où le lagon se dégraderait petit à petit (le statu quo signifie qu'aucune mesure de gestion supplémentaire ne sera prise par la suite pour faire face aux différentes pressions anthropiques).

b. Sélection des attributs et de leurs niveaux

Comme nous l'avons vu plus haut, la sélection des attributs est indéniablement l'un des points les plus importants lors de la mise en place d'une expérimentation par les choix. Il s'agit en effet de trouver les attributs des biens considérés (ici les récifs, mangroves et herbiers du lagon calédonien) sur lesquels sont fondées les préférences des individus relatives à l'enjeu considéré. Chaque attribut sélectionné aura plusieurs niveaux, qui décriront le champ des possibles quant à l'évolution hypothétique de cet attribut.

Comme nous cherchons à évaluer une valeur économique du bien considéré, les attributs doivent être des caractéristiques du ou des biens considérés. Nous ne devons donc pas sélectionner des mesures de gestions en tant qu'attribut. Par contre ces dernières auront une influence sur les attributs, via l'évolution de leurs niveaux.

Le choix des attributs doit être fait avec le plus de précautions possible, car les préférences et les processus de choix des enquêtés seront principalement expliqués par ces attributs (Hensher, 2007). Selon Lancaster (1966), considérer un attribut comme pertinent signifie que, si on l'ignorait, nos conclusions à propos des préférences d'un individu seraient différentes. Ainsi, si les choix des individus sont en réalité basés sur d'autres attributs que nous n'aurions pas pris en compte, alors nos résultats seraient fortement biaisés. Nous devons donc sélectionner ici des attributs qui expliquent les prises de décisions des individus auxquels on s'intéresse, relatives aux valeurs de non-usage qu'ils accordent aux RCEA.

La sélection des différents niveaux des attributs est également une étape essentielle. Plus le nombre de niveaux est élevé, plus nous serons capables d'obtenir des informations sur les préférences et les utilités marginales des individus. Se limiter à deux niveaux oblige à conclure qu'il y a une relation exclusivement linéaire entre l'utilité et l'attribut sélectionné pour un changement de niveau 1 à 2 (Hensher, Rose & Green, 2007). Ainsi plus le nombre d'attributs et de niveaux est faible et moins nous serons capables d'estimer et d'expliquer correctement les fonctions d'utilités des individus. Cependant, plus ce nombre sera élevé et plus le plan d'expérience sera complexe, avec soit des choix plus nombreux à soumettre aux enquêtés, soit un nombre plus important d'individus à enquêter. Il s'agit donc d'un compromis à réaliser. Lorsque l'on parcourt la littérature des expérimentations par les choix appliquée au domaine de l'environnement, le nombre d'attributs est souvent compris entre 3 et 5, avec 3 ou 4 niveaux.

Ensuite il convient de réfléchir à la formulation et définition des attributs, et la manière dont ils seront présentés aux enquêtés. Pour notre étude, nous nous appuierons sur des images afin de faciliter la compréhension et de générer un processus de représentation individuel (i.e. comment chaque enquêté comprend chaque attribut) le plus commun possible. Il est en effet essentiel de tout mettre en œuvre afin que les attributs aient le même sens pour toutes les personnes enquêtées.

Pour notre cas d'étude, la sélection des attributs (monétaire et non monétaires) et de leurs niveaux a été un processus très long et délicat, qui s'est basé principalement sur de multiples réunions et discussions avec scientifiques ou experts (IRD, Ifremer, Université de Nouvelle-Calédonie, comité local de l'IFRECOR parmi d'autres), des personnes travaillant à la province ou au gouvernement, des usagers du lagon (plaisanciers, plongeurs et pêcheurs), des représentants d'associations de préservation des

RCEA, des comités de gestion UNESCO et des habitants des zones concernées ou même d'autres zones de Nouvelle-Calédonie. Les détails du processus de sélection sont présentés en [Annexe III \(Processus de sélection des attributs\)](#). Les attributs retenus ont été testés à plusieurs reprises pour s'assurer de leur pertinence et de leur bonne compréhension.

- **Attributs retenus**

Au final, les cinq attributs retenus sont :

- Un **paiement mensuel** pour l'attribut monétaire. Ce type de paiement présente deux intérêts majeurs par rapport au paiement annuel : il est plus simple à concevoir (et paraît plus réaliste dans sa mise en place) pour les enquêtés qui gèrent en général leurs dépenses plutôt sur une échelle mensuelle qu'annuelle, et il est moins effrayant que le paiement annuel avec de gros montants. Le destinataire du paiement ne sera pas précisément identifié, de manière à ce que les enquêtés puissent se prononcer par eux-mêmes quand à la manière dont ils souhaiteraient voir leur argent collecté puis utilisé.
- Un attribut « **Santé et richesse de la vie sous-marine** », qui regroupe de manière « vulgarisée » et plus « grand public » les différents attributs de type « scientifique » que nous avons retenus dans les listes initiales. La définition est présentée ci-dessous.
- Un attribut « **Quantité d'animaux pêchés** », qui se réfère à l'aspect ressource/pêche des RCEA. La sélection de cet attribut s'est accompagnée de tests sur le terrain afin de bien vérifier qu'il n'apparaisse pas comme trop fortement lié à l'attribut précédent « Santé et richesse de la vie sous-marine ». La définition de cet attribut est présentée ci-dessous.
- Un attribut « **Préservation des paysages côtiers et du lagon** » qui se réfère à la beauté du paysage, définie ici comme étant son caractère intact, sauvage, « naturel » et préservé. Là encore une définition plus précise de cet attribut sera trouvée dans le tableau ci-dessous.
- Un attribut « **Préservation d'espaces suffisants pour vos usages** » qui regroupe de manière synthétique une partie des considérations liées aux activités et zones de pratiques, principalement sous la forme de l'accès à l'espace. La définition de cet attribut est présentée ci-dessous.

En retenant ces attributs, nous avons essayé de représenter les principales composantes liées aux RCEA et à leur utilisation : état de santé des écosystèmes, les écosystèmes en tant que ressource et les écosystèmes en tant que générateurs de plaisirs esthétiques et récréatifs avec l'accès à l'espace pour la pratique des activités.

- **Choix des niveaux**




Comme nous l'avons dit plus haut, une fois les attributs identifiés pour une expérimentation spécifique, l'analyste doit assigner des valeurs ou des niveaux à chaque attribut. Ces niveaux doivent être choisis afin de représenter la gamme de variation pertinente au vu des présentes ou futures situations auxquelles il s'intéresse et une considération importante est de ne pas pénaliser ou rendre impraticables des analyses à venir à cause d'une gamme de niveau excessivement limitée pour les attributs. Nous avons donc décidé de limiter le nombre de niveaux à quatre, ce que nous jugeons être un bon compromis (précision/maniabilité).

Le choix et la définition de nos niveaux ont là-encore demandé un long processus de réflexion, afin de déterminer les niveaux les plus susceptibles d'être pertinents aux yeux des enquêtés tout en nous permettant de répondre à nos objectifs. Les détails de ces réflexions sont présentés en [Annexe III \(Choix des niveaux des attributs\)](#). Au final nous avons retenus une description générale quantitative de nos quatre niveaux : 1/ « Non préservation » ou « Statu quo », 2/ « Préservation pour 20 ans », 3/ « Préservation pour 50 ans », 4/ « Préservation pour 100 ans »

Le statu quo est défini comme étant : « Ce qui va probablement se passer si on ne fait rien ». Autrement dit, il s'agit de l'évolution future des attributs si aucun paiement n'est réalisé dans le jeu des choix. Cela correspond à une « dégradation progressive » de chacun des attributs, à long terme. Il ne s'agit pas ici de discréditer les efforts notables de préservation mis en place en Nouvelle-Calédonie, mais plutôt de considérer une tendance d'évolution sur du long terme (dans plus de 20 ans). Ainsi, il paraît crédible d'affirmer que si aucun effort supplémentaire de préservation n'est entrepris dans les années futures, il y a de fortes chances que la situation se dégrade au vu des pressions locales (mines, développement urbain, augmentation de la fréquentation sur le lagon) et internationales (changement climatique, pollution des océans, surpêche...) qui vont en s'intensifiant.

Ainsi chaque enquêté devra choisir entre des scénarios concernant la préservation des RCEA sur le plus ou moins long terme : préservation des différents attributs pour 20, 50 ou 100 ans. Grâce à un paiement mensuel plus ou moins important, la préservation de chacun des attributs des RCEA retenus pour l'étude pourra être garantie (ou non garantie) au moins sur un certain nombre d'années à partir d'aujourd'hui.

Ainsi la liste d'attributs employée dans le questionnaire et l'expérimentation par les choix est la suivante, avec les images, définitions et niveaux associés :

Attributs	Description	Niveaux
<p>Païement Mensuel</p> 	<p>Différentes formes possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impôt récupéré par les institutions publiques -Contribution directement récupérée par une institution indépendante et représentative de la population de la zone concernée. <p><i>L'intégralité de l'argent serait utilisée de manière transparente pour la préservation des attributs ci-dessous, via la mise en place de différentes mesures de gestions. Chaque mois, une partie de l'argent récolté pourrait être « stockée » (placement sécurisé) afin de garantir une préservation à plus ou moins long terme, à compter d'aujourd'hui. Une part de l'argent servirait aussi à contrôler les « pollueurs » et instaurer des réglementations appropriées.</i></p>	<p>0 FCFP</p> <p>500 FCFP/mois</p> <p>1000 FCFP/mois</p> <p>1500 FCFP/mois</p> <p>2000 FCFP/mois</p>
<p>Quantité d'animaux pêchés</p> 	<p>Captures totales de poissons, crustacés, mollusques etc. par les différents types de pêche (coutumière, récréative dont sous-marine, commerciale) sur l'ensemble de la zone</p> <p>Ce niveau actuel des captures peut être maintenu à plus ou moins long terme.</p>	<p>Statu quo: Diminution progressive</p> <p>Préservation pour les 20 années à venir</p> <p>Préservation pour les 50 années à venir</p> <p>Préservation pour les 100 années à venir</p>
<p>Santé et richesse de la vie sous-marine</p> 	<p>Qualité de l'eau suite aux pollutions d'origine humaine (urbaines, pollutions individuelles, agricoles, industrielles etc.) et aux apports terrigènes favorisés par l'homme</p> <p>Quantité et diversité des différentes espèces de poissons, crustacés, mollusques etc.</p> <p>Présence d'espèces remarquables</p> <p>Quantité et diversité des coraux</p> <p>Diversité et santé des mangroves et herbiers</p>	<p>Statu quo: Dégradation progressive</p> <p>Préservation pour les 20 années à venir</p> <p>Préservation pour les 50 années à venir</p> <p>Préservation pour les 100 années à venir</p>

Préservation des paysages côtiers et du lagon



Préservation de la naturalité (caractère naturel) du paysage face au développement économique

Conservation de zones vierges et sauvages

Paysages côtiers : mangroves, plages, baies...

Paysages lagon : îlots, barrières...

Statu quo: Moins de zones sauvages et plus de constructions

Paysages actuels préservés pour les **20** années à venir

Paysages actuels préservés pour les **50** années à venir

Paysages actuels préservés pour les **100** années à venir

Préservation d'espaces suffisants pour vos usages



A prendre au sens large : il s'agit des lieux que vous et d'autres usagers utilisez d'une manière commune (pratique d'une même activité etc.)

Suffisants = permettant une utilisation dans des bonnes conditions (jugées satisfaisantes par la majorité des usagers de cet espace)

La préservation à plus ou moins long terme de ces lieux permet d'assurer la possibilité à vos descendants, voire à la génération future, de pouvoir les utiliser également comme vous le faites.



Pêche sous-marine



Plongée, Palme Masque Tuba




Plaisance, activités nautiques, sports de glisses



■ Pêches récréatives, commerciales, coutumières



Plage et activités bord de mer



Zones taboues

Statu quo : Espaces suffisants non assurés pour le futur

Espaces suffisants pour vos usages pendant les **20** prochaines années

Espaces suffisants pour vos usages pendant les **50** prochaines années

Espaces suffisants pour vos usages pendant les **100** prochaines années

c. Création du design et des jeux de choix

Maintenant que nous avons défini les attributs et leurs niveaux, il nous faut créer les options et les jeux de choix dans lesquels ils vont apparaître. Pour cela nous devons créer un plan d'expérience statistique, ou « design ». Nous utiliserons ici la présentation classique des choix expérimentaux appliquée à l'évaluation économique des biens et services environnementaux, avec des « cartes de choix » où l'individu devra choisir entre trois options :

- Deux options impliquant des changements quant à la préservation des RCEA. L'enquêté devra donc réaliser des arbitrages entre deux options impliquant un paiement de sa part et des évolutions sur la durée de préservation des attributs ;
- Une option de statu quo, correspondant à une dégradation des RCEA sur le long terme. Cette option est fixée et apparaît systématiquement dans tous les choix à réaliser. Nous avons inclus cette option pour plus de réalisme : le fait de ne rien choisir correspond dans le cadre du jeu à un statu quo : « je choisis de ne rien payer mais dans ce cas aucune mesure supplémentaire de préservation ne sera mise en place et donc mes attributs vont se dégrader à long terme ».

Comme nous l'avons vu plus haut, l'étape de création du design est très importante et nécessite une connaissance pointue dans ce domaine. Dans notre cas, nous avons retenu quatre attributs à quatre niveaux et un attribut monétaire à cinq niveaux mais où le niveau zéro paiement n'apparaîtra que dans l'option statu quo. En ignorant l'option de statu quo (identique pour chaque choix), on a donc un nombre d'attributs à niveaux équivalents, avec deux alternatives pour chaque scénario, ce qui facilite la création d'un design orthogonal à effets principaux.

Notre design a été généré avec le logiciel Sawtooth SSI Web 6.0²⁸. Le design obtenu²⁹ – il s'agit d'un plan d'expérience fractionnel orthogonal et équilibré (chaque niveau pour chaque attribut apparaît un même nombre de fois) – a été ensuite traduit sous forme de tableau codé selon les niveaux d'attributs présents dans chaque alternative (cf *Hensher, Rose, and Greene, 2005*). Nous avons enfin modifié manuellement le design afin d'éviter des scénarios de choix absurdes irréalistes ou n'apportant aucune information à cause de choix évidents, tout en conservant sa structure orthogonale et équilibrée.






Nous obtenons donc un design final comportant **48 cartes de choix différentes que nous avons décidé de répartir en 6 jeux différents de 8 choix à réaliser. Un seul jeu sera soumis à chaque individu lors des enquêtes : il faudra donc 6 individus pour compléter les 48 choix de notre design.** Le design final a été testé (grâce à des simulations de réponses au choix et d'analyse économétriques) et comparé à d'autres types de design en termes d'efficacité (via les mesures de "D-efficiency"), afin de s'assurer de sa performance. Les résultats de ces tests sont présentés en annexe ([Annexe III : Tests relatifs au design](#)).

²⁸ Pour toute information relative au type de designs créés par Sawtooth, et par le type de méthodes utilisées (efficacité et optimalité des designs générés entre autres) nous invitons le lecteur à se référer à la documentation détaillée disponible sur le site internet du logiciel : <http://www.sawtoothsoftware.com/education/techpap.shtml>

²⁹ Pour la conception du plan d'expérience, nous avons fait comme si l'option de statu quo n'existait pas, de manière à générer un design statistique équilibré et optimal avec deux alternatives par scénarios. L'option de statu quo est ensuite rajoutée comme troisième alternative à chaque scénario de choix une fois le design effectué. En effet cette option de statu quo doit être traitée à part du fait des différents biais et différents comportements possibles des enquêtés qu'elle implique : il s'agit simplement de l'état de référence, et en tant que telle, elle apportera simplement des informations supplémentaires une fois rajoutée au design à deux alternatives.

Exemple de carte de choix

Un exemple de carte de choix est présenté ci-dessus, et le jeu de choix n°1 en [Annexe III \(Exemple de Jeu de choix\)](#).

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Paieement mensuel 	500 FCFP / mois	1500 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants non assurés pour le futur	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>20 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d. Création et présentation du questionnaire

Le questionnaire a été élaboré sur plusieurs mois, avec différentes phases de tests à Nouméa afin de s'assurer d'une bonne compréhension des différentes questions. Des tests en ZCO et sur VKP ont également été réalisés avant le départ des enquêtes. L'objectif principal du questionnaire est d'arriver à décrire une sorte de profil de l'enquêté selon différents critères afin de mieux comprendre les choix qu'il réalise dans la section des choix expérimentaux. Le questionnaire (présenté en [Annexe III Questionnaire](#)) est ainsi divisé en différentes sections :

- Une section « information générale » : lieu d'enfance de l'enquêté, lieu de résidence actuel et facteurs de satisfaction dans la vie quotidienne, type d'activités pratiquées dans le lagon par l'enquêté et les membres de son foyer (différents types de pêche, plongée, plage, excursions en bateau, Palme Masque Tuba...), et fréquences de ces activités.
- Trois sections relatives aux activités pratiquées par l'enquêté, par type d'activité : une section « Pêche », une section « Plongée » et une section « Autres activités nautiques et plages », où l'enquêté est interrogé sur les lieux et zones qu'il fréquente dans le lagon, et sur les facteurs de satisfactions lors de ces usages. Ces sections sont remplies uniquement si l'enquêté pratique suffisamment régulièrement ces activités (plus d'une fois par mois pour la plongée, au moins une fois par semaine pour la pêche et les activités nautiques). Par exemple un enquêté allant pêcher tous les week-ends remplira la section pêche, de même pour un plongeur la section plongée ; un pêcheur allant aussi à la plage ou sur les îlots avec sa famille remplira également la section « autres activités nautiques ».
- Une section démographique et socio-économique : le but de cette section est d'obtenir des informations sur le ménage (nombre de personnes dans le foyer, nombre d'enfants, petits-enfants...), revenus mensuels nets du foyer, âge et sexe de l'enquêté, diplôme le plus élevé, catégorie socioprofessionnelle de l'enquêté, origines de la nourriture consommée dans le foyer...
- Une section « Environnement marin et Préservation » : le but de cette section est d'obtenir des informations relatives à la perception/sensibilité de l'enquêté autour des enjeux de l'environnement marin et des enjeux de préservation (menaces sur le lagon, actions quotidiennes réalisées en faveur de l'environnement, raisons personnelles qui justifient la préservation du lagon, espèces emblématiques/importantes sur l'enquêté...)
- Une section « Choix expérimentaux » où les scénarios sont présentés à l'enquêté avec les explications nécessaires à leur bonne compréhension (introduction aux scénarios et choix à réaliser par l'enquêteur, plaquette de présentation des attributs, exemple d'une carte de choix pour mise en situation...). Chaque individu devra donc effectuer huit choix, où il pourra choisir entre deux options de préservation, systématiquement accompagnées de l'option de statu quo. Une quatrième option est ajoutée dans le questionnaire, il s'agit de l'option « Refus de choisir ». Rajouter cette option nous a paru essentiel afin de bien faire la différence entre une préférence pour le statu quo et un refus de participer au choix, pour différentes raisons. Il est cependant essentiel de préciser ici qu'une fois le processus de choix lancé, c'est-à-dire une fois que les enquêtés ont commencé à effectuer des choix, le refus de choisir n'est plus une option possible. Cette consigne est bien sûr donnée aux enquêteurs.

- Une dernière section relative aux choix réalisés afin de pouvoir les analyser ensuite le mieux possible: questions sur le mode de paiement, sur la signification plus précise de certains attributs pour l'enquêté, sur la perception actuelle de l'enquêté concernant ces attributs et les durées de préservation, sur l'importance de chaque attribut et de leurs niveaux (durée de préservation) dans la prise de décisions. Dans le cas d'un refus de choisir, ou d'un choix systématique de l'option statu quo, une question est également posée à l'enquêté sur les raisons de ce comportement. Le but de cette section est de permettre une meilleure compréhension sur la manière dont l'enquêté a fait ces choix.

e. Procédures d'enquêtes : échantillonnage et déroulement des enquêtes

• Echantillonnage

La population mère de notre enquête couvre donc l'ensemble des résidents des zones sélectionnées (ZCO et VKP). Nous ne considérons donc pas les calédoniens non-résidents de ces zones, les touristes et les résidents secondaires. Il s'agit en effet de se concentrer précisément sur ces zones, et le budget limité ne nous permet pas de considérer d'autres populations. De plus nous limitons notre enquête aux populations de plus de 20 ans, principalement car l'objectif principal est d'estimer des consentements à payer par foyer.

Comme nous ne disposons pas d'une base de sondage complète, le plan d'échantillonnage est élaboré selon la méthode des quotas (échantillonnage aléatoire stratifié), afin de garantir un maximum de représentativité de la population mère. L'idée est de représenter la population mère par groupes, selon des strates, définies par des variables démographiques et socio-économiques. Ces variables sont sélectionnées selon les données disponibles, généralement tirées des bases de données créées lors des recensements de populations. Ces bases de données sont mises à disposition en ligne par l'ISEE (Institut de la Statistique et des Etudes Economiques) de Nouvelle-Calédonie. Ainsi, au vu des nombreuses données disponibles suite aux recensements de 2004 et 2009, nous avons identifié différents critères de représentativité pour chaque commune des différentes zones :

- Par commune, populations totales de plus de 20 ans selon le sexe, la ou les origines culturelles, la catégorie professionnelle, l'âge divisé en cinq groupes : de 20 à 29 ans, de 30 à 39 ans, de 40 à 49 ans, de 50 à 59 ans et plus de 60 ans (bases de données ISEE 2009) ;
- Par commune, populations vivant en tribu (bases de données ISEE 2004) ;
- Critères géographiques : nous avons essayé autant que possible d'interroger des résidents dans les différentes zones couvrant l'ensemble de la commune, i.e. les différentes tribus, lieux dits... (bases de données ISEE 2009 et 2004 pour les tribus).

Pour chaque critère la part de population est identifiée, puis multiplié par le nombre total d'enquêtes par zone et par commune. Les tableaux récapitulatifs des statistiques et quotas d'enquêtes à remplir, par commune et par zone sont présentés en [Annexe III \(Tableaux relatifs à l'échantillonnage et quotas\)](#). Les détails des répartitions géographiques à respecter autant que possible pour chaque zone sont disponibles en contactant l'auteur principal de ce rapport. Nous avons au total huit communes réparties selon deux zones, avec 250 enquêtes à réaliser en ZCO et 300 sur VKP. Les deux zones ont des populations presque équivalentes (10260 habitants pour ZCO et 9685 pour VKP), nous avons

volontairement choisi de réaliser plus d'enquêtes sur la zone de VKP afin de garantir un nombre suffisant d'enquêtes en tribu pour les analyses ultérieures de modélisation des choix (nous obtenons un total de 200 résidents en tribu ce qui devrait être suffisant pour établir un modèle de choix spécifique à cette population).

Notre échantillonnage comporte donc de nombreux quotas, afin de garantir un maximum de représentativité et de permettre ainsi des analyses ultérieures par catégories de population qui auront un sens car

- **Déroulement des enquêtes**

Au total 550 enquêtes sont donc prévues. Les enquêtes ont été planifiées de la manière suivante :

- 400 enquêtes à réaliser par des enquêteurs professionnels, via un contrat passé avec la société ESCAL (Enquêtes statistiques Sondages Calédoniens);
- 150 enquêtes à réaliser par le doctorant Jean-Baptiste Marre, chargé de conduire et réaliser cette étude : il était effectivement indispensable que la personne chargée de réaliser l'étude participe activement aux enquêtes de terrain afin de bien connaître le questionnaire, les comportements et réactions des enquêtés. Cela permet de pouvoir mieux anticiper et préparer les analyses à venir.

Ainsi ESCAL a donc été chargée de réaliser l'ensemble des enquêtes en ZCO, ainsi que 150 enquêtes sur la commune de Koné. Les communes de Voh et Pouembout, ainsi que le reste des enquêtes sur Koné ont été réalisées par Jean-Baptiste Marre. Au vu du budget limité disponible pour le contrat passé avec ESCAL et de la répartition des enquêtes, l'objectif était de respecter précisément les quotas par commune dans la zone de VKP, et de les respecter de manière globale en ZCO (sur l'ensemble des communes, avec autant que possible un respect des quotas par commune).

Les détails des procédures d'enquêtes sont présentés en [Annexe III \(Procédure d'enquêtes détaillées\)](#).

IV. Résultats des enquêtes et modélisation des choix

a. Respect des quotas et résultats socio-économiques

Les quotas ont tous été relativement bien respectés. Les quotas détaillés par commune et par zone sont présentés en [Annexe IV \(Respect des Quotas\)](#). Les quotas par zone sont tous remplis. Les quotas par commune ont été bien respectés pour l'ensemble des communes de la zone VKP, ainsi que pour la commune de Bourail en ZCO. Pour les autres communes de ZCO, les quotas ne sont pas respectés pour certains critères (principalement du fait du manque de budget et aux problèmes d'enquêtes discutés ci-dessus), mais pour l'ensemble de ces communes la somme des quotas est respectée. Les pages suivantes présentent deux graphiques synthétisant le respect des quotas et donc la représentativité de notre échantillon, satisfaisante. Nous sommes donc en mesure d'affirmer que nos résultats sont représentatifs au regard des critères socio-économiques sélectionnés à l'échelle des deux zones étudiées, ainsi qu'à l'échelle de toutes les communes de VKP et de quelques communes de ZCO.

Comme nous l'avons précisé plus haut, il était essentiel que chaque version de jeux de choix soit utilisée autant que possible un même nombre de fois. Un des tableaux présentés en annexe III montre le nombre de versions de jeux de choix utilisées par zone et atteste que cette condition a donc été respectée.

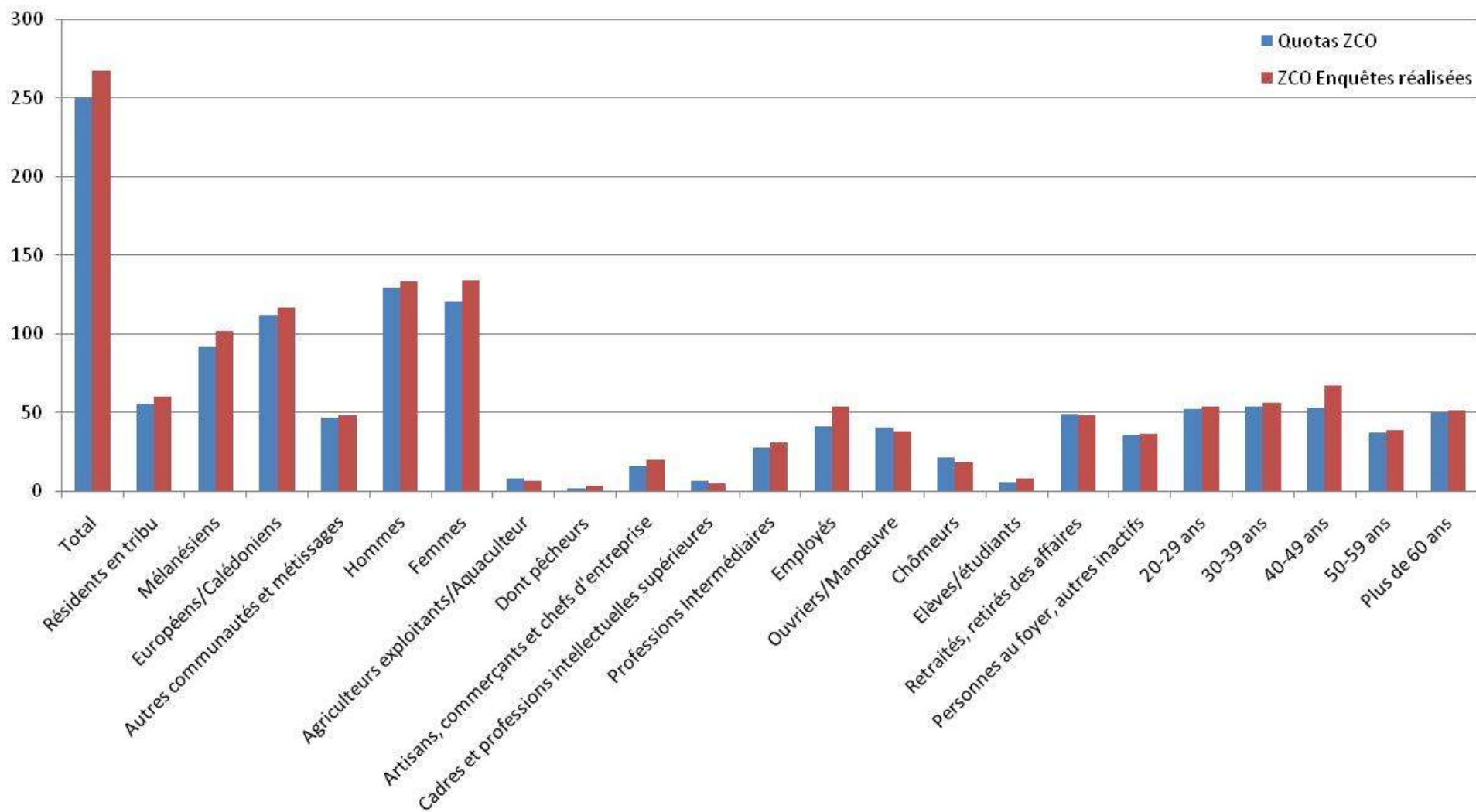
Résultats des enquêtes : section socio-économique

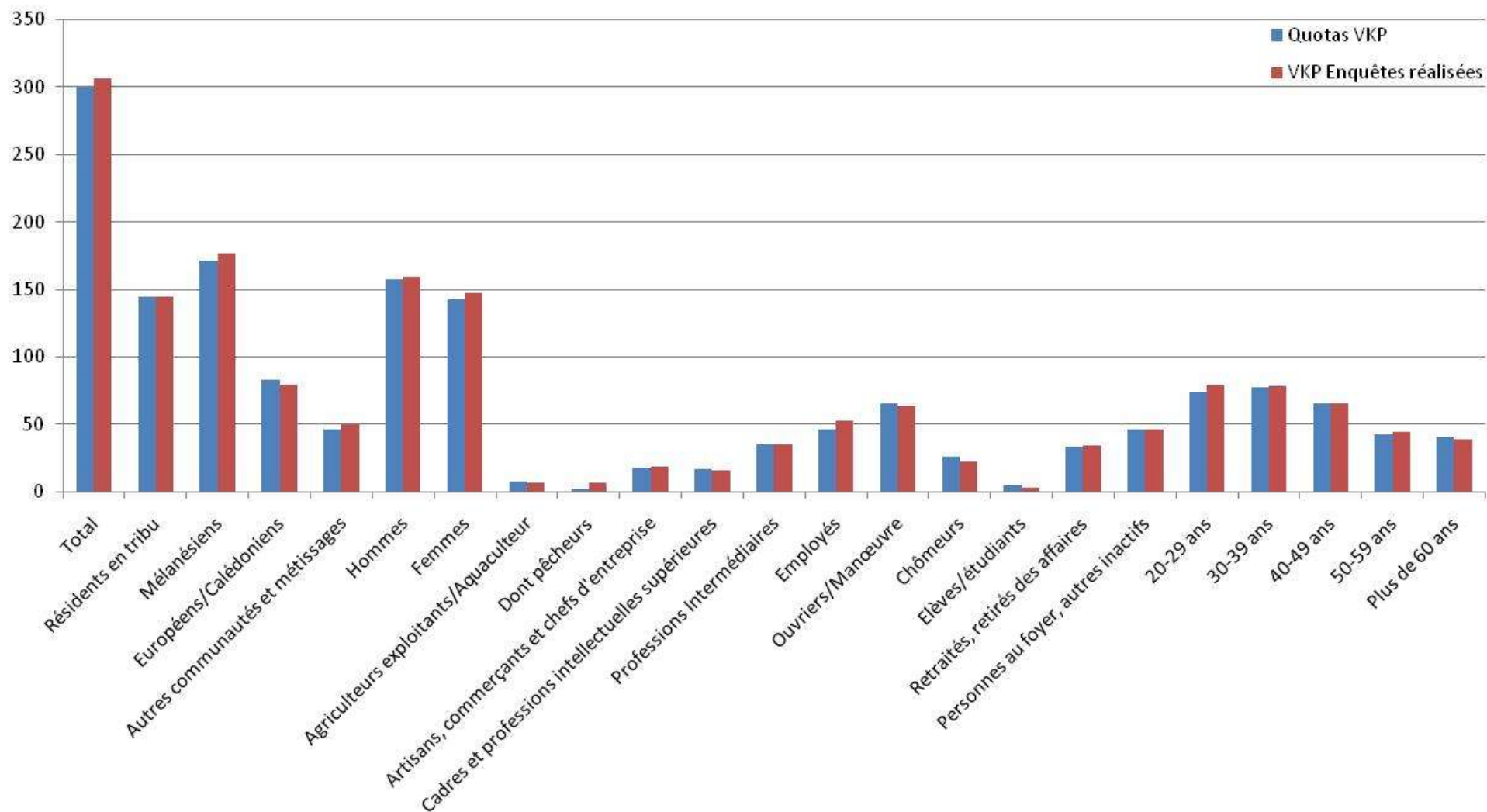
Cette section est détaillée en [Annexe IV \(Résultats des enquêtes : section sociodémographique\)](#), avec les tableaux présentant les résultats quantitatifs obtenus (table 27 à 32).

En dehors des caractéristiques démographiques et socio-économiques retenues pour les quotas, d'autres informations ont été récupérées lors du questionnaire. Tout d'abord, concernant la taille des ménages enquêtés, on obtient une moyenne de 3,6 personnes pour la ZCO et de 4,6 pour VKP. Rappelons que la taille moyenne des ménages calédoniens est estimée à 3,3 par l'ISEE en 2009.

Ensuite concernant le nombre d'enfants, les résultats obtenus sont relativement similaires selon les deux zones et sont donc présentés pour la population globale enquêtée dans le tableau ci-dessous. Il a également été demandé aux enquêtés de préciser s'il s'agissait d'enfant à charge, et s'ils avaient des petits-enfants. La moyenne est autour de 2 enfants pour les deux zones confondues. Concernant le niveau d'éducation de la population enquêtée, les résultats sont présentés en annexe pour les deux zones d'enquêtes. On a une population diversifiée mais avec une forte dominance pour les deux zones d'enquêtés n'ayant aucun diplôme (environ 25% pour chaque zone), un baccalauréat (17%) ou un CAP/BEP (26%).

Enfin concernant les catégories de revenus, les résultats des enquêtes sont également présentés en annexe, par commune. Il s'agit plus précisément du revenu mensuel net par foyer. Il y a eu un taux important de refus de répondre pour chacune des deux zones. Il convient de noter également des catégories de revenu plus équilibrées pour la zone VKP, même si pour les deux zones on a un pourcentage important de petits revenus mensuels nets par foyer (environ 30% des ménages enquêtés ont un revenu mensuel net de moins de 170000 FCFP par mois).





b. Résultats des sections « informations générales », « usages », et « préservation de l'environnement »

Les tableaux présentant les détails des résultats discutés ci-dessous sont donnés en [Annexe IV \(Résultats détaillés des sections « informations générales », « usages », et « préservation de l'environnement »\)](#)

Résultats des enquêtes : informations générales

Les premières questions posées aux enquêtés étaient des questions assez générales, sur leur lieux de résidence, les raisons pour lesquelles ils se sont installés ici et sur ce qui est important pour eux dans leur vie quotidienne sur ce lieu de résidence. Cela a pour but de commencer à cerner le profil de l'enquêté tout en le mettant en confiance face à des questions auxquelles il lui est aisé de répondre. Les résultats sont présentés ci-dessous, pour les deux communes.

Tout d'abord, concernant les raisons d'installation dans le lieu actuel de résidence des enquêtés (cf [Annexe IV](#) table 33 et 34), les réponses sont assez similaires pour les deux zones, avec une part plus importante de personnes installées sur VKP pour des raisons professionnelles, ce qui s'explique par l'important projet minier et donc d'importants mouvements migratoires depuis d'autres communes ou d'autres pays pour participer à l'aménagement des sites miniers et à la construction de l'usine. Un tiers des enquêtés affirment en général s'être installé pour des raisons familiales et plus de la moitié car ils sont restés là où ils ont grandi.

Ensuite, les enquêtés se sont exprimés sur l'importance de différents facteurs dans leur vie quotidienne. Les enquêtés avaient la possibilité de se prononcer sur 5 classes d'importance, allant de « Pas du tout important » à « Très important », ce que nous avons traduit ici par des notes allant de 0 à 4. Les résultats ont été synthétisés dans le tableau suivant.

	ZCO	VKP	Total
La sécurité et la tranquillité pour ma famille mes amis et moi	3,74	3,76	3,75
Mes activités sur le lagon	2,73	2,51	2,62
L'accès aux services	3,33	3,28	3,30
L'éducation et l'accès aux soins	3,81	3,85	3,83
Le développement économique	3,36	3,38	3,37
Mes sources de revenus	3,32	3,36	3,34
Les paysages	3,75	3,80	3,77
L'état de l'environnement marin et terrestre	3,81	3,87	3,84

Table 1 Importance de différents facteurs dans le lieu de résidence, notes moyennes par zones (0=pas du tout important à 4=Très important)

Globalement les notes sont assez similaires pour les deux communes. Il est essentiel de remarquer ici l'importance que les enquêtés accordent à l'état de l'environnement marin et terrestre, qui est le facteur arrivant en tête pour les deux communes, suivi de très près par l'éducation et l'accès aux soins avec une note quasi égale. Arrivent ensuite les paysages, suivi de près par la sécurité et la tranquillité pour l'enquêté, sa famille et ses amis. On trouve ensuite le développement économique, l'accès aux services et les sources de revenus avec des notes presque équivalentes. Parmi la liste présentée aux enquêtés, le facteur le moins important, mais classé tout de même comme assez important/important, est « les activités pratiqués sur le lagon ». Retenons de cette question que l'état de l'environnement marin et terrestre, ainsi que les

paysages, est un facteur de satisfaction essentiel pour les enquêtés, au même titre que la « prospérité » économique et sociale.

Résultats des enquêtes : usages

Une part importante du questionnaire concerne les usages/activités de l'enquêtés sur le lagon.

Caractériser les usages de l'enquêté est important pour plusieurs raisons :

- Cerner le profil d'utilisateurs des enquêtés et en savoir plus sur leur lien avec le lagon ;
- Mieux comprendre les facteurs de satisfaction lors de la pratique des différentes activités ;
- Créer des profils d'utilisateurs afin de les utiliser en tant que variables explicatives dans l'analyse des différents choix réalisés par les enquêtés dans la section choix expérimentaux.

Une première question générale visait à évaluer la fréquence des différents usages possibles pour l'enquêté ainsi que pour les membres de son foyer, parmi les activités suivantes: pêche de subsistance, pêche récréative, pêche sous-marine, plongée en bouteille, PMT ou apnée, plage et baignade, excursions en bateau. Les résultats obtenus à cette question pour chaque commune sont détaillés dans les tableaux présentés en [annexe IV \(table 35 et 36\)](#). Au vu de ces tableaux, on peut conclure que les usages des enquêtés sont très similaires en termes de fréquences sur les deux zones, sauf pour la plage et la baignade, activité pratiquée plus souvent sur VKP.

Au total, sur les deux zones, les enquêtés pratiquant une des activités mentionnées ci-dessus au moins une fois par semaine (**usagers importants**) sont assez nombreux et s'élèvent à 154 soit 27% des enquêtés, dont 88 (15% des enquêtés) pratiquant la pêche de subsistance, 52 (9%) la pêche récréative, 29 (5%) la pêche sous-marine, 20 (3,5%) la plongée en apnée, 83 (14,5%) la plage et la baignade et 38 (7%) les excursions en bateau. Aucun enquêté ne pratique la plongée en bouteille à cette fréquence (absence de club de plongée en fonctionnement sur les deux communes lors des enquêtes).

Le nombre d'enquêtés pratiquant au moins une des activités mentionnées ci-dessus une fois par mois (**usagers réguliers**) s'élève à 205 soit 36% des enquêtés, dont 98 (17% des enquêtés) pratiquant la pêche de subsistance, 46 (8%) la pêche récréative, 21 (3,5%) la pêche sous-marine, 16 (2%) la plongée en apnée, 155 (27%) la plage et la baignade et 33 (6%) les excursions en bateau. 2 enquêtés seulement pratique la plongée sous-marine environ une fois par mois.

Le nombre d'enquêtés pratiquant au moins une des activités mentionnées ci-dessus une à cinq fois par ans (**usagers occasionnels**) s'élève à 132 soit 21% des enquêtés, dont 3 pratiquant la plongée en bouteille, 73 (13% des enquêtés) pratiquant la pêche de subsistance, 41 (7%) la pêche récréative, 20 (3,5%) la pêche sous-marine, 16 (3%) la plongée en apnée, 117 (20%) la plage et la baignade et 54 (9,5%) les excursions en bateau.

	Usagers importants	Usagers réguliers	Usagers occasionnels
Pêche (subsistance et récréative)	24%	25%	20%
Plongée (Bouteille et apnée)	3%	2%	3%
Plage et baignade	14,5%	27%	20%
Excursions en bateaux	7%	6%	10%

Table 2 Usagers du lagon par type d'activité, pourcentage de la population totale enquêtée

Concernant le nombre total de **non usager**, 58 des enquêtés ont répondu n'avoir jamais pratiqué les activités mentionnées. Néanmoins, sur ces 58 enquêtés, seuls 20 soit **3,5%** de l'échantillon total semblent être réellement des non usagers au vu de leurs réponses à d'autres questions (notamment concernant la question de l'importance de leurs activités sur le lagon par rapport à d'autres facteurs).

Une autre question visait à préciser les activités des membres du foyer, si elles diffèrent des activités pratiquées par l'enquêté. Il s'agissait principalement de voir si les enquêtés ne réalisant que très rarement des activités sur le lagon pouvaient être sensibilisés à certaines problématiques/enjeux relatifs à des activités pratiquées via des membres de leur foyers. Nous ne présentons pas les résultats détaillés de cette question ici, mais on peut noter que pour l'ensemble des enquêtés, dans le cas où au moins un membre de leur foyer pratique une activité différente sur le lagon, celle-ci est au moins pratiquée de manière occasionnelle et le plus souvent régulière.

Ainsi nous avons globalement une population d'enquêtés composée presque exclusivement d'utilisateurs du lagon (peu de plongeurs cependant), et donc a priori sensibilisée aux enjeux relatifs aux différentes activités citées plus haut.

Nous présentons maintenant des résultats spécifiques à la pêche et aux activités nautiques, pour les enquêtés pratiquant de façon importante ces activités. Les résultats de la section plongée ne sont pas présentés car ils comptent trop peu d'enquêtés y ayant répondu.

Pour les enquêtés pêcheurs (ou ayant un membre de leur foyer pêcheur) pratiquant la pêche au moins une fois par semaine, il leur a été demandé de donner les motivations derrière cette activité. Les résultats détaillés sont présentés en [annexe IV](#) (table 37 et 38) pour les deux zones. En ZCO, une majorité d'entre eux invoquent le plaisir que cette activité leur procure (suivi de près par le besoin pour se nourrir). Sur VKP ces deux raisons sont inversées : le besoin de se nourrir arrive en priorité. Notons également sur VKP une forte partie de la population déclarant pêcher car cela fait parti de leur mode de vie.

Pour ces pêcheurs, il leur a été également demandé de noter selon leur importance différents facteurs qui pourraient influencer la fréquence et la qualité de leur sortie de pêche. Les résultats sont assez similaires selon les deux zones, et les deux facteurs les plus importants sont la propreté et non-pollution des milieux ainsi que la beauté des paysages (annexe IV : figure 11). Notons également qu'en termes d'importance, la quantité de poissons capturés par sortie arrive en dernière position ce qui démontre à quel point les pêcheurs accordent une importance primordiale à la beauté de l'environnement dans lequel ils pratiquent leur activité. Ce résultat peut également s'expliquer par une abondance encore suffisamment importante et qui n'est donc pas un facteur limitant la satisfaction.

Nous avons également posé plusieurs questions aux 90 enquêtés pratiquant (seul ou avec des membres de leur foyer) des activités nautiques autres que la pêche ou la plongée au moins une fois par semaine. Les lieux de destination fréquentés sont détaillés en [annexe IV](#) (figure 12 et 13) pour les différentes zones. La côte et les plages sont de loin les lieux les plus fréquentés. La principale différence entre les deux zones concerne les îlots, quasi-absents sur VKP et donc peu fréquentés.

Les activités réalisées sur ces lieux de destination ont également fait l'objet d'une question (figure 14 et 15 en [annexe IV](#)). Les activités principales sont la plage et le pique-nique (avec promenade terrestre sur la côte et souvent camping). Notons que très peu d'enquêtés pratiquent le PMT (62% en moyenne ne le pratique jamais).

Enfin il a été demandé à ces usagers de donner l'importance relative qu'ils accordent à différents facteurs pouvant influencer la fréquence et la qualité de leurs activités. Les résultats sont assez similaires pour les deux zones (cf [annexe IV](#) figure 16). Là encore, le facteur le plus important relatif à la qualité et à la fréquence des activités pratiquées est la propreté ou non-pollution du milieu, suivi de près par la qualité et la vie des récifs coralliens. Notons également que le facteur accès et aménagements a un accueil plus mitigé, certainement parce qu'il est lié à une augmentation de la fréquentation.

Réponses relatives à la section « Préservation de l'environnement »

(Tableaux détaillés en [annexe IV](#) : table 39, 40, 41 et 42)

A la question de savoir si les enjeux de préservation de l'environnement étaient importants à leurs yeux les enquêtés ont répondu sans surprise « Oui » à plus de 98%, pour les deux zones. De plus, 88% des enquêtés pensent que le lagon est menacé. Nous avons ensuite demandé aux enquêtés d'identifier pour eux quelles seraient les trois principales menaces qui pèsent sur le lagon.

De manière générale, plus de 60% des enquêtés ont mentionné l'industrie minière (citée le plus souvent sous la forme de « Mines », « Nickel », « Pollution Minière » ou « Usine » pour la zone VKP), 40% la pêche quand elle est pratiquée de mauvaise manière (souvent mentionné comme « surpêche », « pêche sauvage », « non respect des quotas de pêches » ou encore « braconnage ») et plus de 40% les déchets des particuliers/pollutions domestiques. A côté de ces menaces principales sont ressortis également des enquêtes le changement climatique, l'érosion, les pollutions agricoles, l'urbanisation, les pollutions industrielles, la destruction des coraux, l'impact des bateaux et la sur-fréquentation. En ZCO, la première menace qui ressort est la pêche, via la surpêche ou le non respect des quotas de pêche. Pour VKP, l'usine pour l'exploitation du Nickel (en construction) a été citée par environ 70% des enquêtés comme première menace.

Concernant les gestes quotidiens en faveur de l'environnement, 58% des enquêtés affirment pratiquer le compostage. 28% affirment effectuer le tri des déchets ménagers, mais ce chiffre est à considérer avec précaution car il n'y a pas de tri organisé sur les communes enquêtées : ainsi cela implique de trier les déchets puis de porter le recyclable sur les communes pratiquant le tri (principalement Nouméa ou Koumac), mais il est clair qu'une partie de ces enquêtés ne réalise en fait pas vraiment de tris des déchets ménagers régulièrement, à proprement parler. De même 77% des enquêtés affirment faire attention à leur consommation en eau, électricité, carburant pour limiter leur impact sur l'environnement : là encore il convient d'être prudent car de nombreux enquêtés font en réalité attention à ces consommations pour des raisons financières et non principalement pour l'environnement. 33% des enquêtés affirment acheter des produits plus respectueux de l'environnement (ce qui est également à mettre en relation avec une offre assez peu importante et peu diversifiée de produits de consommation sur les communes enquêtées). Concernant l'implication dans des actions, projets/programmes, associations/organisations concernant la préservation de l'environnement, 10% des enquêtés ont déjà réalisé des dons, 14% affirment avoir déjà réalisé du bénévolat. 20% disent avoir assisté à des événements publics concernant l'environnement.

Au vu de tous ces résultats, on peut donc conclure que l'on a affaire à une population réellement sensibilisée aux enjeux de préservation, mais dont les actions à l'échelle individuelle et les moyens d'action pour s'engager dans la préservation sont assez limités.

Ensuite, afin de mieux comprendre les motivations sous-jacentes relatives à la préservation des RCEA pour les enquêtés, il a leur été demandé de noter différentes raisons pour lesquelles ils pourraient penser que

préserver le lagon en bon état est important selon l'importance qu'ils y accordent personnellement. Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus, en présentant la note moyenne obtenue pour chaque motivation possible de préservation, pour l'ensemble des enquêtés, selon les différentes zones (la note allant de 0 pour « Pas du tout important » à 4 pour « Très important »).

	ZCO	VKP	TOTAL
Pour pouvoir le transmettre à mes enfants	3,90	3,88	3,89
Pour que la population dans plus de 50 ans puisse en bénéficier de la même manière que nous	3,87	3,91	3,89
Pour continuer à pouvoir profiter de nos usages et nos activités sur le lagon	3,67	3,55	3,61
Parce que le lagon est lié à notre culture et à notre mode de vie	3,62	3,44	3,53
Car le lagon est une richesse et a son importance pour le développement économique	3,56	3,41	3,48
Parce que le lagon a une valeur qui lui est propre et il doit continuer à exister	3,80	3,87	3,83

Table 3 Principales motivations pour la préservation du lagon, notes moyennes selon l'importance accordée par les enquêtés (0=pas du tout important, 4=très important)

Dans l'ensemble, toutes les raisons évoquées sont très importantes aux yeux des enquêtés. Pour les deux zones, le score le plus élevé est attribué aux valeurs de legs, à savoir la transmission des RCEA en tant que patrimoine à leurs enfants ou à la génération future. En deuxième position arrivent les valeurs intrinsèques et valeurs d'existences des RCEA : les populations souhaitent préserver le lagon car ils considèrent qu'il a une valeur en soi, et qu'à ce titre il est très important qu'il continue à exister. En troisième position arrivent les valeurs d'usages : les enquêtés jugent très important de préserver le lagon pour pouvoir continuer à « l'utiliser » (diverses activités) jusqu'à la fin de leur vie. En quatrième position apparaissent les valeurs « culturelles » : il est très important pour les populations enquêtées de préserver le lagon car il est lié à leur culture et à leur mode de vie. Enfin, en dernière position, mais il s'agit tout de même d'une motivation très importante, les enquêtés considèrent qu'il faut préserver le lagon car il représente une richesse et a son importance pour le développement social et économique.

Il convient de noter ici que l'ensemble de ces résultats (réponses aux questions synthétisées ci-dessus) peut être utilisé pour créer un indicateur de sensibilité environnementale pour les différents enquêtés, qui pourra être testé comme variable explicative lors de l'analyse des choix réalisés.

Enfin il a été demandé aux enquêtés d'identifier parmi une liste d'espèces celles qu'ils jugent particulièrement importantes (espèces emblématiques) pour différentes raisons. A ces questions, les enquêtés ont très majoritairement précisé (plus de 80% d'entre eux) que toutes les espèces mentionnées et plus généralement l'ensemble des espèces sont importantes. Néanmoins, 40% des enquêtés ont tout de même précisé leur préférence pour certaines espèces :

- En première position (et de loin) arrivent les tortues, d'abord pour des raisons culturelles et spirituelles (42%), puis pour leur beauté (35%, raisons esthétiques), puis pour leur rôle écologique (18%) en tant qu'espèce menacée et enfin en tant que source de nourriture (5%) ;
- En deuxième position les dugongs, d'abord pour des raisons culturelles et spirituelles (35%) et pour le rôle écologique (34%) puis pour leur beauté (30%) ;
- Ensuite arrivent à part à peu près égales les dauphins principalement pour leur beauté, puis les baleines (principalement pour leur importance culturelle et spirituelle) et les requins (très largement pour leur rôle écologique mais aussi pour leur importance culturelle et spirituelle) ;

- En dernières positions arrivent les oiseaux marins puis les raies Manta (d'abord pour des raisons esthétiques puis pour leur rôle écologique).

c. Résultats des enquêtes : section des choix expérimentaux

Refus de choisir ou statu quo

(Les tableaux synthétisant les réponses aux différentes questions sont présentés en [Annexe IV : Résultats détaillés du questionnaire concernant la section des choix](#))

Les refus de choisir ou choix du statu quo systématiques (i.e. pour les 8 choix) s'élèvent à 105 au total, dont 62 pour la zone VKP et 43 pour la ZCO. Le pourcentage de refus plus important à VKP peut s'expliquer par les tensions qui existent sur les communes concernées, relatives au grand projet minier. Ainsi de nombreux enquêtés ont soit manifesté leur mécontentement à l'égard de ce projet, soit indiqué qu'ils ne souhaitaient pas participer à un exercice qui ne leur paraît pas réaliste au vu des grands enjeux auxquels ils sont confrontés, soit (et pour la plupart) indiqué que l'exploitation minière était la principale cause de dégradation et que c'était aux exploitants de payer pour la préservation du lagon.

Le nombre d'enquêtés ayant refusé systématiquement de choisir est bien plus important (91 enquêtés au total) que le nombre d'enquêtés ayant choisi systématiquement le statu quo (14 au total), ce qui montre un nombre important de réponses de protestation à la section des choix expérimentaux, pour diverses raisons. Lors de l'analyse de modélisation des choix, il nous faudra déterminer comment traiter ces deux possibilités différentes de réponses. L'idée est de rejeter de l'analyse les choix de statu quo ou refus de choisir ne correspondant pas à une préférence de l'enquêté pour le statu quo, donc en se basant sur les raisons précises de ces choix.

	ZCO	VKP	Total
Nombre de refus de choisir ou statu quo systématiques	43	62	105
% de refus de choisir ou statu quo systématiques	16,1%	20,3%	18,3%

Table 4 Refus de choisir ou statu quo lors des choix expérimentaux, ZCO et VKP

Il convient de noter que la plus grande majorité des refus de choisir ou choix du statu quo en ZCO provient de la commune de Bourail (33 refus/statu quo contre 10 pour toutes les autres communes de ZCO confondues). A l'image des communes de Koné et Voh sur VKP, cela peut s'expliquer par les inquiétudes soulevées par le projet hôtelier Sheraton, et donc des réactions de protestation plus importantes de la part des enquêtés.

Différentes raisons ont été évoquées pour ces refus de choisir ou choix de l'option statu quo systématiques (cf table 43 en [annexe IV](#)). Pour les zones VKP et ZCO. Les principales raisons sont les suivantes (citées chacune par environ un tiers des enquêtés) :

- L'enquêté ne se considère pas comme responsable de la dégradation du lagon et donc ne veut pas payer ;
- L'enquêté ne pense pas que ce soit à lui de payer, ce qui recoupe la raison précédente mais reste plus large en termes de justification ;
- L'enquêté refuse de payer car il ne pense pas que l'argent sera utilisé efficacement (manque de confiance dans les institutions).

D'autres résultats intéressants peuvent être dérivés de l'analyse des réponses de cette population d'enquêtés (ayant refusé de répondre ou ayant choisi systématiquement le statu quo) à d'autres sections du questionnaire, afin de pouvoir un peu mieux la caractériser. Par exemple 25% de ces enquêtés considèrent que le lagon n'est pas menacé, ce qui est bien supérieur aux 6,7% ayant évoqué cette raison comme motif de refus de choisir ou choix statu quo.

En termes de caractéristiques socio-économiques de cette population, plusieurs résultats apparaissent. Il s'agit principalement d'une population masculine (table 44 en [annexe IV](#)). L'âge est également un critère déterminant pour les refus de choisir/choix du statu quo car les plus de 60 ans représentent presque 30% de cette population, ce qui est assez intuitif pour plusieurs raisons : une perception des enjeux de préservation probablement différente du reste de la population et une incompréhension du fait de devoir payer pour préserver l'environnement, qui est un concept plutôt récent et donc lié à la génération ayant grandi dans la seconde moitié du 20ème siècle.

Presque 55% de cette population est d'origine européenne/calédonienne, soit presque 15% de plus que la part réelle des européens/calédoniens dans la population totale des deux zones regroupées. Ainsi les populations d'origine mélanésienne ont moins refusé de choisir ou ont moins choisi de manière systématique le statu quo que les populations d'origine européenne/calédonienne.

De plus une corrélation existe entre plusieurs refus de réponse à certaines questions pouvant être perçue comme indiscrete dans le questionnaire (par exemple sur le revenu) et le refus de réaliser des choix. Par exemple environ 25% des enquêtés ayant refusé de faire des choix ou ayant choisi systématiquement le statu quo ont refusé de situer leur échelle de revenu (alors que moins de 14% des autres enquêtés ont refusé de situer leur revenu). Ce résultat pourrait indiquer qu'une partie de cette population de refus/statu quo est de manière générale un peu plus méfiante vis-à-vis des enquêtes réalisées ou a une perception plutôt négative de la procédure d'enquête.

Processus de réalisation des choix

Plusieurs questions essentielles visent à examiner la manière dont les enquêtés ont réalisé leur choix. Une première question est de savoir si pour prendre leur décision ils ont considéré l'ensemble des attributs, ou alors certains en particulier. Au vu des résultats (cf table 45 et 46 en [annexe IV](#)) on peut voir qu'une grande majorité (44% en moyenne sur les deux zones) des enquêtés ont réalisé leurs choix en considérant l'ensemble des attributs (c'est-à-dire le paiement et les autres attributs). Une autre part importante des enquêtés (environ 22% en moyenne sur les deux zones) ont répondu s'être décidé seulement sur quelques attributs. Pour la majorité d'entre eux, il s'agissait principalement des attributs « Santé et richesse de l'environnement » et « Paysages côtiers et du lagon », ou sinon d'une combinaison des attributs non-matérielles (ainsi c'est principalement l'attribut « Paiement » qui n'était pas considéré). 13% en moyenne n'ont considéré qu'un seul attribut lors de leur choix, et pour la grande majorité d'entre eux il s'agissait de l'attribut « Santé et Richesse de l'environnement ». 4,7% des enquêtés affirment avoir pris des décisions aléatoires ; ce chiffre correspond à une mauvaise compréhension des choix à réaliser. Cette question, couplée avec celle sur l'importance des attributs dans les processus de décision est censée apporter des réponses à plusieurs questions capitales : est-ce que les enquêtés ont réalisé les choix de la même façon, est-ce que les enquêtés ont considéré tous les attributs et leurs niveaux et donc réalisé des arbitrages rationnels (au sens économique de préférences rationnelles) lors de leur choix ou est-ce que les enquêtés

ont eu recours à des règles de choix plus simples impliquant peut-être des préférences de type lexicographique allant à l'encontre du modèle standard néoclassique.

Ensuite il a été demandé aux enquêtés s'ils avaient considéré la durée de préservation (et donc les variations entre les niveaux 1 et 3 des attributs non-monétaires) dans leurs choix (cf table 47 et 48 en [annexe IV](#)). Malheureusement nous avons eu un nombre important de non-réponses à cette question en dehors des non-réponses dues aux refus de choisir et statu quo systématiques (inclues dans les non-réponses des tableaux ci-dessus soit 62 pour VKP et 43 pour ZCO). Pour ces non-réponses, les analyses économétriques confirmeront que la durée de préservation a presque systématiquement été prise en compte³⁰. Au final nous obtenons en moyenne que presque 90% des enquêtés ont considéré les variations des durées de préservation lors de leur choix.

Concernant cette durée de préservation, il a été demandé aux enquêtés laquelle des durées proposées (20, 50 ou 100 ans) il choisirait (cf table 49 en [annexe IV](#)). Pour les deux zones, la majorité des enquêtés ont ainsi manifesté une préférence pour la durée la plus longue possible, à savoir 100 ans. Notons ici que cette durée a été choisie presque exclusivement pour les habitants en tribu, qui n'y voit non pas un idéal (à l'inverse des de beaucoup d'enquêtés d'origines européennes) mais une sorte de nécessité, quelque-chose qui doit être garanti. 5% des enquêtés (catégorie « Autres » de la table) ont même précisé que la préservation doit être garantie pour le plus longtemps possible, 100 ans étant trop court à leurs yeux.

Importance des différents attributs

L'importance des différents attributs dans la prise de décision dans les scénarios de choix est synthétisée dans le tableau suivant. Chaque attribut est noté selon son importance, la note pouvant aller de 0 (pas du tout important) à 4 (très important). La note représente l'importance moyenne accordée par la population des différentes zones à chaque attribut.

	VKP	ZCO	Total
Paielement	2,25	1,80	2,03
Quantité d'animaux pêchés	3,33	3,35	3,34
Santé et richesse de la vie sous-marine	3,87	3,77	3,82
Paysages côtiers et du lagon	3,71	3,74	3,73
Aires de pratiques	3,44	3,51	3,47

Table 5 Importance des différents attributs dans le processus de choix, ZCO et VKP

Ces notes ont été calculées d'après les réponses à une question demandant aux enquêtés de noter les différents attributs selon leur importance (cf table 50 et 51 en [annexe IV](#)).

En résumé, il est clair que l'attribut le plus important aux yeux des enquêtés en termes de préservation est l'attribut « Santé et richesse de la vie sous-marine », suivi de près par « Les paysages côtiers et du lagon ». Puis viennent les attributs « Aires de pratiques » et « Quantité d'animaux pêchés ». Un résultat important est que le paiement est de loin l'attribut le moins important dans les choix. Cela signifie que :

- Les paiements n'ont globalement pas été considérés comme trop élevés ;
- Les enquêtés sont plus sensibles aux conséquences du paiement (i.e. les autres attributs) et non au montant du paiement lui-même.

³⁰ Se reporter aux résultats des MNL (section V) où la grande majorité des coefficients associés aux différentes durées de préservation pour chaque attribut sont positifs et significatifs.

Il est également intéressant de comparer les deux zones (table 50 et table 51, [annexe IV](#)). On peut noter par exemple que l'attribut monétaire est moins important pour les habitants de la ZCO, par rapport à la zone VKP. Nous avons vérifié d'éventuelles disparités de revenus pour les deux zones, mais aucun lien ne peut être établi avec ce résultat. Ainsi cela est probablement lié aux contextes très différents des deux zones. L'attribut « santé et richesse de la vie sous-marine » est lui un peu mieux noté sur VKP, ce qui est peut-être dû des pressions certainement plus importantes dans cette zone et un lagon moins préservé et non labellisé UNESCO. A l'inverse l'attribut « aires de pratique » est mieux noté en ZCO, probablement parce que le lagon y est bien plus petit, et donc l'espace est peut-être un facteur plus important.

Il a été également demandé aux enquêtés de juger l'importance des attributs dans l'optique de les transmettre à leurs enfants ou à la génération future. Le tableau suivant présente les notes attribuées à chaque attribut par zone, la note pouvant là encore aller de 0 à 4. Tous les attributs sont très majoritairement jugés entre « importants » et « très importants ». Là encore les résultats diffèrent sensiblement selon les deux zones. Pour VKP les notes sont sensiblement plus importantes, ce qui signifie que les populations considèrent de manière un peu plus importante le legs de ces attributs à la génération future. Les importances relatives des différents attributs entre eux sont similaires pour les deux zones.

	VKP	ZCO
Quantité d'animaux pêchés	3,60	3,43
Santé et richesse de la vie sous-marine	3,91	3,78
Paysages côtiers et du lagon	3,88	3,75
Aires de pratiques	3,73	3,61

Table 6 Importance des attributs dans une optique de legs

Complément d'information sur les attributs

Plusieurs questions visaient également à en apprendre davantage sur la perception des enquêtés relative aux attributs « Santé et richesse de l'environnement » et « Espaces de pratiques » afin de comprendre un peu mieux ce que chaque attribut représente pour les enquêtés.

Il a été demandé aux enquêtés si certaines composantes de l'attribut « Santé et richesse de l'environnement » leur paraissaient prioritaires ou plus importantes (cf table 52 en [annexe IV](#)) et pour une grande majorité d'entre eux, la santé et la richesse du lagon représente un « tout » dont les composantes ont une importance égale. Cependant il convient de préciser que presque 10% des enquêtés ont signalé la qualité de l'eau comme étant un axe prioritaire (principalement en ZCO).

Concernant les « espaces de pratique », une question visait à préciser l'importance de différentes caractéristiques possibles identifiées pour cet attribut. Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant, où chaque composante est présentée avec une note moyenne d'importance qui lui est associé :

	VKP	ZCO	Total
Surface de l'espace	3,42	3,18	3,30
Accessibilité	2,97	3,04	3,00
Santé et richesse de l'environnement dans ces espaces	3,85	3,68	3,76
Pas de conflits avec les autres usagers	3,24	2,88	3,06
Faible fréquentation	3,23	2,97	3,10
Dimension historique et culturelle de ces espaces	3,02	3,00	3,01

Table 7 Importance des composantes liées aux espaces de pratiques (note moyenne, 0=Pas du tout important, 4=Très important)

On voit clairement que toutes les caractéristiques proposées sont importantes aux yeux des enquêtés. La composante la plus importante est une fois de plus la santé et la richesse de l'environnement présent dans les espaces, ce qui laisse à penser que lors de leurs choix, les individus seront certainement attentifs à l'évolution conjointe des deux attributs « Santé et richesse » et « Espaces de pratiques ». Un terme d'interaction sera donc introduit dans le modèle de choix. La surface de l'espace apparaît comme la seconde composante essentielle. Les trois autres caractéristiques ont une importance similaire, qui diffère cependant selon le type de population considéré (la dimension historique et culturelle étant nettement plus importante chez les populations d'origine mélanésienne, où elle apparaît en première en termes d'importance avec une note de 3,9).

Enfin il a été demandé aux enquêtés de s'exprimer sur leurs perceptions actuelles concernant les attributs non-monétaires sélectionnés. Concernant la santé et la richesse de la vie sous-marine :

- 44% des enquêtés de ZCO, se prononcent comme étant satisfaits du niveau de santé actuel, contre 40% sur VKP
- 24% ne sont pas satisfaits du niveau actuel en ZCO, contre 26% sur VKP
- Environ 22% ne se considèrent pas assez informés pour se prononcer, et 10% ne se prononcent pas, en moyenne sur les deux zones.

Concernant la perception du niveau actuel de la quantité d'animaux pêchés, les réponses diffèrent selon les zones :

- 53% des enquêtés en ZCO pensent que le niveau de captures actuel est trop élevé, contre 36% pour la zone VKP ;
- 23% des enquêtés en ZCO ne pensent pas que le niveau de captures actuel soit trop important, contre 32% sur VKP ;
- 14% des enquêtés en ZCO ne se considèrent pas assez informés pour se prononcer, contre 24% sur VKP ;
- 10% des enquêtés en ZCO ne se prononcent pas, contre 6% sur VKP.

Enfin, concernant les espaces de pratiques actuels dont bénéficient actuellement les enquêtés sur le lagon :

- 63% des enquêtés en ZCO sont satisfaits de leurs espaces de pratiques actuels, contre 75% pour la zone VKP ;
- 11% des enquêtés en ZCO ne sont pas satisfaits de leurs espaces de pratiques actuels, contre 6% pour la zone VKP ;
- 26% des enquêtés en ZCO ne se prononcent pas ou ne sentent pas concernés, contre 18% sur VKP.

Destination de l'argent collecté

Comme nous l'avons dit plus haut, nous avons décidé de laisser la liberté à l'enquêté de s'exprimer sur le mode de paiement mensuel considéré pour l'attribut monétaire. Une question visait donc à connaître la manière dont les enquêtés verrait un tel paiement se mettre en place, plus précisément concernant la destination de l'argent collecté.

Au vu des réponses des enquêtés à cette question (cf table 53 et 54 en [annexe IV](#)), on peut remarquer que les avis sont relativement partagés et différent. Un résultat notable est le manque de confiance des enquêtés envers les pouvoirs publics (provinces), dont la légitimité d'action n'apparaît donc pas comme réellement reconnue. En effet plus de la moitié des enquêtés se prononcent pour que l'argent ne soit pas récupéré par les pouvoirs publics. Ce manque de confiance, que l'on peut rattacher à une vision très critique des actions réalisées par les pouvoirs publics en matière d'environnement et de préservation du lagon, a été clairement ressenti tout au long de ces enquêtes, à travers les différents commentaires des enquêtés. Cela s'est tout particulièrement ressenti dans les communes de Voh et Bourail, qui sont le théâtre de grands projets de construction/aménagement. Notons à ce sujet que beaucoup d'enquêtés ont dans l'ensemble critiqué le manque de moyens ou d'actions mis en œuvre (surtout en termes de contrôles du respect des réglementations et d'efficacité). Sur VKP notamment, la très grande majorité des enquêtés ont fait part de leur mécontentement concernant le manque de transparence quant à l'impact (et aux actions réelles mises en œuvre pour le limiter, ainsi que leurs conséquences) du projet minier sur le lagon. Beaucoup ont souligné être très pessimistes, et nous avons pu remarquer une sorte de défaitisme quant à l'avenir des RCEA dans cette zone.

Dans l'ensemble les enquêtés ont assez logiquement souligné et bien insisté sur le fait qu'un tel type de paiement est imaginable à condition qu'il soit transparent (en termes de destination, d'utilisation et sur ses conséquences) et que son efficacité soit garantie.

d. Modélisation des choix : développement du modèle logit multinomial général regroupant les deux zones

L'objectif de cette section est de présenter brièvement au lecteur les étapes de développement des modèles de choix Logit Multinomiaux, qui seront utilisés, entre autres, au cours de nos analyses ultérieures. L'idée générale est de familiariser le lecteur avec les concepts relatifs au développement de nos modèles, à savoir : effets non-linéaire et « effect coding », modèle quadratique, modèle continu non-linéaire, pouvoir de prédiction, significativité.

Présentation du modèle général appliqué aux jeux de choix

Comme nous l'avons vu plus haut, la probabilité de choix s'explique par la maximisation de la fonction d'utilité, c'est-à-dire que l'enquêté choisira l'option pour laquelle son utilité est la plus grande. Il est donc essentiel de garder à l'esprit que la modélisation des choix repose sur la comparaison d'utilités (Hensher et al., 2005). Dans notre cas, comme nous l'avons vu plus haut, nous avons sélectionné un modèle simple, à savoir le modèle logit multinomial (MNL), avec dans le cadre du modèle de base les fonctions d'utilités suivantes :

$$U_{\text{option 1 ou 2}} = \beta_1 * \text{Paiement} + \beta_2 * \text{Préservation Quantité d'animal pêché} + \beta_3 * \text{Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine} + \beta_4 * \text{Préservation Paysages côtiers et du lagon} + \beta_5 * \text{Préservation Espaces de pratiques} + \text{Erreurs}$$

$$U_{\text{option statu quo}} = \text{ASCsq} + \beta_1 * \text{Paiement} + \beta_2 * \text{Préservation Quantité d'animal pêché} + \beta_3 * \text{Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine} + \beta_4 * \text{Préservation Paysages côtiers et du lagon} + \beta_5 * \text{Préservation Espaces de pratiques} + \text{Erreurs}$$

Où ASCsq est la constante spécifique à l'alternative ou option de statu quo, et les termes d'erreurs sont iid selon une loi de Gumbel.

Comme les options 1 et 2 sont en réalité complètement aléatoires et équivalentes d'un point de vue informationnel (elles n'ont aucun label et ont donc la même fonction d'utilité), nous ne leur attribuons pas de constantes (les constantes représentent le rôle de toute autre source d'utilité non expliqué par les attributs ou autres variables introduites dans le choix de l'option considérée). Une constante est en revanche introduite pour l'utilité générée pour le statu quo, et représente ainsi les sources d'utilité du choix du statu quo non expliquées par le modèle (et donc liées à un éventuel biais de statu quo)³¹.

Rappelons que ce premier modèle simple peut être complété par d'autres variables explicatives (par exemple de type socio-économique) et d'éventuelles interactions entre les attributs eux-mêmes, ainsi qu'entre les attributs et ces autres variables. De même les effets de chaque attribut peuvent être détaillés selon leurs niveaux.

1^{ère} étape : Gestion des « statu quo et refus de répondre systématiques » afin de limiter le biais du statu quo

Cette étape est particulièrement importante car il s'agit là de corriger d'avance l'un des biais possibles les plus importants, à savoir celui concernant le refus de choisir ou le choix systématiques du statu quo. Comme nous l'avons dit précédemment, il convient de ne conserver pour l'analyse que les statu quo/refus de choisir systématiques reflétant en fait une réelle préférence pour le statu quo. Ainsi nous rejetons de l'analyse tous les refus ou statu quo systématiques justifiés par les raisons suivantes car ils ne reflètent pas une préférence pour la situation de statu quo :

- « Ce n'est pas à moi de payer » ou « Je ne suis pas responsable de la dégradation donc je ne veux pas payer » ;
- « Les choix sont trop simplistes ou non pertinents, enjeux réels bien plus complexes » ;
- « Je ne pense pas que l'argent sera utilisé efficacement donc je ne veux pas payer » ;
- « Trop compliqué de choisir, pas compris » ;
- « La situation actuelle ne me convient pas donc si je paye ce n'est pas pour de la préserver mais pour l'améliorer ».

Néanmoins, même si ces enquêtés ne sont pas considérés dans l'exercice de modélisation des choix, il s'agit là d'une réaction qu'il est très important de ne pas oublier, et qu'il convient de souligner. Au total, 82 des 105 enquêtés statu quo/refus de choisir systématiques sont donc retirés des observations, car ayant refusé de choisir pour les raisons invoquées ci-dessus.

2^{ème} étape : Rejet des « mauvaises » observations

Il s'agit ensuite de retirer les observations qui n'apportent pas réellement d'information aux modèles de choix, faisant même pire en ajoutant du « bruit » : il s'agit là des enquêtés ayant réalisés des choix aléatoires car n'ayant pas compris l'exercice ou ayant trouvé trop fastidieux de réaliser les arbitrages demandés.

³¹ Il aurait été tout à fait équivalent d'appliquer la constante uniquement à l'utilité générée par le choix de l'option 1 ou de l'option 2 et dans ce cas elle aurait simplement représenté les sources d'utilité non expliquée pour passer du statu quo à des options de préservation différentes, c'est-à-dire -ASCsq. Nous avons suivi la démarche recommandée dans la littérature (Hensher et al., 2005).

Nous retirons donc des observations les individus ayant déclaré dans les questions relatives à la réalisation des choix avoir fait des choix aléatoires ou n'ayant pas compris les choix proposés, soit 34 enquêtés au total.

3^{ème} étape : Modèle simple avec Paiement en variable continue et autres attributs entrés sous forme non linéaire afin d'étudier les effets de chaque niveau sur l'utilité

Un avantage des attributs et de leurs niveaux utilisés ici est qu'il s'agit de variables quantitatives : en effet, on peut considérer le paiement comme une variable quantitative continue prenant les valeurs 0, 500, 1000, 1500 et 2000FCFP/mois, de même nous pouvons considérer les différents attributs non monétaires comme des variables quantitatives prenant les valeurs 0, 20, 50 et 100 années de préservation. Ainsi dans l'idéal nous pouvons considérer l'ensemble de nos variables comme continues, ce qui pourra nous permettre d'estimer l'utilité générée pour chaque montant et chaque année de préservation compris entre les bornes minimales et maximales des niveaux que nous avons sélectionnés pour les différents attributs

Cependant avant de traiter les attributs non-monétaires comme étant continus dans la fonction d'utilité, nous devons en savoir plus sur la manière dont ils entrent dans cette fonction : est-ce sous forme linéaire, ou non linéaire ? Une manière de tester l'existence de non-linéarité (et de la continuité) est, comme nous l'avons vu plus haut, l'introduction d'une variable pour le nombre de niveaux pris par l'attribut moins 1, donnant ainsi la composante rationnelle de la fonction d'utilité suivante :

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1,1i} X_{1,1i} + \beta_{1,2i} X_{1,2i} + \beta_{1,ji} X_{1,ji} + \dots + \beta_{k,1i} X_{k,1i} + \beta_{k,2i} X_{k,2i} + \beta_{k,ji} X_{k,ji}$$

pour une alternative i avec k attributs possédant j+1 niveaux. .

La méthode utilisée pour cela est celle de l' « effect coding » (cf [Annexe IV : Les étapes de développement du modèle MNL](#)).

Le premier modèle que nous testons ici est donc le même que celui présenté ci-dessus, où chaque attribut non monétaire est détaillé selon les 3 niveaux de préservation positifs qu'il peut prendre (création de 3*4=12 variables pour « effect coding »). Les résultats de ce modèle sont présentés en [annexe IV](#) (table 55). L'ensemble des variables sont significatives à 5% (moins de 1% pour la majorité d'entre elles sauf la constante), à l'exception de la variable créée pour le premier niveau de l'attribut espaces de pratique.

Cela nous permet ainsi d'obtenir les valeurs des coefficients associés à chaque niveaux des attributs non-monétaires. On peut ainsi tracer les courbes d'utilités marginales pour chacun des attributs non monétaires, représentées ci-dessous (figure 3).

Au vu de ces courbes, on peut en déduire que les attributs non monétaires présentent des non-linéarités selon leurs niveaux et donc entrent de façon non-linéaire dans la fonction d'utilité. On peut également faire les deux hypothèses suivantes :

- les attributs « Quantité d'animaux pêchés », « Santé et richesse de la vie sous-marine » et « Paysages côtiers et du lagon » semblent suivre une fonction de type logarithmique et rentrer ainsi dans la fonction d'utilité sous la forme suivante : coefficient*ln(Attribut) ;
- l'attribut « Espaces de pratiques » présente quand à lui une courbe d'utilité qui pose problème dans son interprétation. En effet, en toute logique, le coefficient pour la préservation à 100 ans devrait être supérieur ou égale à une préservation de 50 ans (dans 100 ans de préservation on a nécessairement 50 ans de préservation). Considérer cette variable comme continue pour ce

modèle général regroupant les deux zones peut donc être gênant pour l'instant. Il va donc falloir tenter d'expliquer les raisons de ce phénomène, qui se révèle être lié aux zones d'enquêtes et à la considération ou non des attributs et de leurs niveaux dans le processus de prise de décision, comme nous allons le voir dans la section suivante.

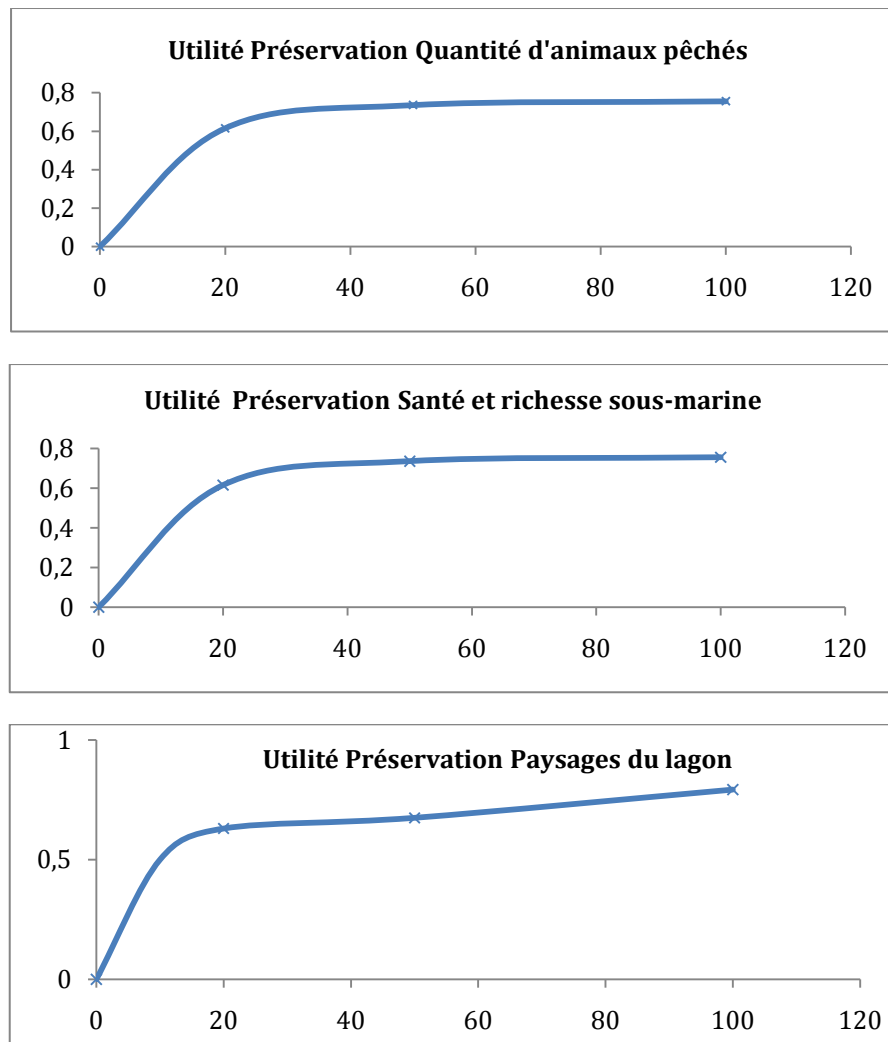


Figure 3 Utilités "marginales" selon la durée de préservation (en année) pour trois des différents attributs, extrapolation à partir des 4 points correspondants aux 4 niveaux

Une première conclusion importante est que pour les attributs « Quantité d'animaux pêchés », « Santé et richesse de la vie sous-marine » et « Paysages côtiers et du lagon », plus la durée de préservation augmente, plus l'utilité augmente, ce qui, toutes choses égales par ailleurs, implique une augmentation du consentement à payer en fonction de la durée de préservation. Nous pourrions donc traiter ces attributs comme étant continus et non-linéaires.

5^{ème} étape : Suite à l'étude des fonctions d'utilité pour chaque attribut non monétaire, passage au modèle continu non-linéaire

Nous testons maintenant un nouveau modèle, où les attributs « Quantité d'animaux pêchés », « Santé et richesse de la vie sous-marine » et « Paysages côtiers et du lagon » entrent dans la fonction d'utilité sous forme logarithmique. Le dernier attribut non monétaire « Espaces de pratique » donnant lieu à une courbe

d'utilité marginale plus complexe et problématique si continue, nous choisissons de le conserver sous une forme non continue avec une variable pour chacun de ses trois niveaux de préservation positif (trois variables « effect codées » pour 20, 50 et 100 ans de préservation). Nous verrons plus tard que pour la zone ZCO, nous pourrions l'inclure sous forme logarithmique également. Les résultats de ce modèle sont là-encore présentés en annexe (table 56 en [Annexe IV : Les étapes de développement du modèle MNL](#)). Tous les coefficients sont très largement significatifs (<0,01%), sauf pour la première variable relative à une préservation de 20 ans des espaces de pratique.

6ème étape : Analyse du pouvoir de prédiction

En termes de pouvoir de prédiction, et donc de performance du modèle, le critère le plus souvent employé dans la littérature est celui du pseudo- R^2 . De manière générale, celui-ci est spécifique aux données et son utilisation a donc plus de sens pour la comparaison de modèles différents, bien que l'on puisse dire que plus il sera élevé, plus le modèle sera performant (Hensher et al., 2005). Le modèle précédent présentait un pseudo- R^2 de 0,10789 et ce nouveau modèle où toutes les variables sont maintenant continues affiche un pseudo- R^2 0,10662 (cf annexe)³². Ainsi on ne perd que très peu en termes de performance, et on y gagne en termes d'intérêt et de possibilités d'analyses ultérieures. De même, pour tester d'éventuels phénomènes d'interactions, il est bien plus aisé d'utiliser des variables continues.

Notons ici que nos pseudo- R^2 indiquent que nos MNL sont moyennement performants, avec tout de même un certain nombre de choix mal expliqués. A titre de comparaison, les pseudo- R^2 obtenus dans la modélisation de choix dans la littérature d'évaluation des services écosystémiques oscillent le plus souvent entre 0,1 (modèles peu performants mais très simplistes) et 0,4 (modèles extrêmement performants avec de très bonnes prédictions, souvent bien plus complexes). Le fait que nous obtenons un pseudo- R^2 relativement faible s'explique par :

- Le fait que nous n'avons pour l'instant pas inclus d'autres variables explicatives que les attributs dans le modèle. Comme on peut le voir ensuite, la performance du modèle augmentera significativement en incluant ces autres variables, mais le pseudo- R^2 restera tout de même inférieur à 0,2 pour le modèle général sous sa forme MNL ;
- La simplicité du modèle, et ses hypothèses sous-jacentes, principalement celle des IIA. Le MNL suppose donc l'homogénéité des processus de choix et des préférences. Il ne permet pas de prendre en compte le fait que chaque individu réalise 8 choix (« panel data »), car dans ce modèle tous les choix et toutes les alternatives sont indépendants. Lors de nos analyses, nous avons testé puis relaxé cette hypothèse et ainsi construit des modèles plus complexes en considérant l'existence de différentes catégories, de différents processus de choix possibles, et d'hétérogénéité des préférences (avec l'apparition de préférences dites lexicographiques). Dans ces analyses le pouvoir de prédiction du modèle augmente considérablement (avec des pseudo- R^2 pouvant aller jusqu'à 0.45, justifiant ainsi des préférences hétérogènes au sein de nos enquêtés). Nous ne présenterons pas en détail tous ces modèles plus complexes ici (cf V.d. pour un modèle à classe latente pour l'estimation des CAP), mais ils sont disponibles en contactant l'auteur principal de ce rapport.

³² Ces pseudo- R^2 correspondent à ceux estimés par Nlogit. Il repose sur la comparaison de la fonction de log-vraisemblance avec un modèle de base où l'on n'apporte aucune informations sur les choix des individus en dehors d'une constante (pseudo- $R^2 = 1 - LL_{\text{modèle estimé}} / LL_{\text{modèle de base}}$ avec LL : Log Likelyhood function)

V. Différents modèles, estimations des CAP et valeurs de non-usage, discussions

a. Le modèle Logit multinomial simple et son abandon pour l'estimation des CAP

Les résultats détaillés des modèles cités ci-dessous sont présentés en [Annexe V, Résultats détaillés des modèles MNL](#).

Repartons tout d'abord de notre modèle de base, afin d'examiner les conséquences de ses résultats et de justifier le passage à des modèles plus complexes.

Modèle 1 : Logit Multinomial quadratique avec attributs non-monétaires non-continus

Comme nous l'avons vu plus haut (3^{ème} étape), le premier modèle où chaque attribut est perçu comme non continu (sauf le paiement) a le meilleur pouvoir de prédiction, bien qu'offrant moins de flexibilité pour l'analyse. Nous testons donc ce modèle pour l'estimation des CAP, propre à chacun des niveaux pris par les attributs non-monétaires. Les résultats obtenus pour ce modèle sont présentés dans le tableau ci-dessous. Tous les paramètres estimés sont ici largement significatifs, sauf pour l'attribut Espaces de pratique avec une préservation de 20 ans non significative (donc n'entrant pas dans les préférences des enquêtés).

Rappelons que les CAP sont calculés de la manière suivante : $\beta_{\text{attribut non-monnaire}} / \beta_{\text{attribut monétaire}}$.

	Coefficients β (normalisés ³³)	CAP (FCFP/mois/foyer)	CAP IC 95%
Paiement	-0,00015***		2577-8036
Préservation Quantité d'animaux pêchés 20 ans	0,615**	4045	3126-9621
Préservation Quantité d'animaux pêchés 50 ans	0,736***	4840	3258-9657
Préservation Quantité d'animaux pêchés 100 ans	0,756***	4969	3895-11522
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 20 ans	0,899***	5910	4726-13467
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 50 ans	1,053***	6924	5117-14478
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 100 ans	1,131***	7436	2853-8610
Préservation Paysages 20 ans	0,663***	4362	2868-9039
Préservation Paysages 50 ans	0,675***	4436	3413-10273
Préservation Paysages 100 ans	0,793***	5211	1209-4153
Préservation Espaces de pratiques 20 ans	0,311	2045	2870-8064
Préservation Espaces de pratiques 50 ans	0,647***	4254	1904-5795
Préservation Espaces de pratiques 100 ans	0,451**	2966	2577-8036
ASCsq	0,299***		

***Significatif moins de 1%, **Significatif 5%, *Significatif 10%

Pseudo-R² 0,108

Table 8 Résultats du MNL quadratique avec paiement continu

La dernière colonne présente les intervalles de confiance à 95% pour ces différentes CAP, calculés grâce à la méthode de Krinsky and Robb (Hole, 2007)³⁴. On peut voir que c'est l'attribut « Santé et richesse de la vie sous-marine » qui présente le coefficient le plus important (et donc les CAP les plus importants). Arrivent ensuite les paysages, puis la quantité d'animaux pêchés et enfin les espaces de pratiques.

³³ Les coefficients obtenus sont « normalisés » pour une interprétation plus aisée (ceci est lié à l'effect coding)

³⁴ Il s'agit de simuler la distribution asymptotique des coefficients en considérant plusieurs tirages aléatoires d'une loi normale définie pour les paramètres estimés et leur matrice de variance-covariance. Nous avons généré ainsi 1 000 observations et 1 000 CAP marginaux ont donc été calculés pour chaque niveau d'attribut (Poe et al., 1997 ; Foster and Mourato, 2003). L'intervalle de confiance est donné par les percentiles, la borne inférieure correspondant au premier percentile (5 %) et la borne supérieure au dernier percentile (95 %).

Deux remarques doivent être faites : les CAP sont irréalistes avec des valeurs bien trop élevées³⁵, et les intervalles de confiances assez importants. En sommant les CAP on arrive par exemple à des CAP totaux compris entre 16000 et 20000FCFP/mois/foyer pour préserver tous les attributs pour 20, 50 ou 100 ans, ce qui semble peu crédible de manière générale, surtout au vu des montants maximum des paiements impliqués dans les scénarios.

Ainsi, en plus d'un pseudo-R² relativement faible, le MNL fournit ici des CAP peu réalistes, principalement du fait de ses hypothèses contraignantes, ne permettant pas la prise en compte d'une hétérogénéité possible (et probable au vu des réponses aux questions sur les processus de choix fournies par les enquêtés). A priori nous abandonnerons donc ce modèle pour l'estimation de CAP, au profit de modèles plus complexes. Néanmoins, nous allons continuer de l'employer (à cause de sa simplicité) pour une étude plus précise de nos données : différences entre les deux zones enquêtées, et introduction de nouvelles variables explicatives. Nous verrons que les CAP obtenus par l'ensemble des MNL sont irréalistes, confirmant notre hypothèse de la nécessité du passage à des modèles plus complexes.

b. MNL par zones et communes : les différences entre ZCO et VKP

Maintenant que nous avons utilisé le MNL pour analyser nos données de manière générale, il devient nécessaire de les examiner un peu plus en détail. La première étape est bien sûr d'examiner nos résultats selon nos deux zones d'enquêtes, étant donné que nous avons fait le nécessaire pour avoir des enquêtes représentatives pour chacune d'entre elle. Pour cela nous appliquons notre modèle 1 à chacune de ces deux zones. Les résultats, présentés dans le tableau ci-dessous (et détaillés en [Annexe V, Résultats détaillés des modèles MNL](#)), diffèrent largement, et expliquent également le problème rencontré avec l'attribut « Espaces de pratiques ».

	VKP	ZCO
Paiement	-0.00020***	-0.00010*
Préservation Quantité d'animaux pêchés 20 ans	0,628*	0,613
Préservation Quantité d'animaux pêchés 50 ans	0,776***	0,709***
Préservation Quantité d'animaux pêchés 100 ans	0,700***	0,826***
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 20 ans	0,972*	0,828**
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 50 ans	1,215***	0,893***
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 100 ans	1,274***	0,993***
Préservation Paysages 20 ans	0,632***	0,706*
Préservation Paysages 50 ans	0,647***	0,720**
Préservation Paysages 100 ans	0,635***	0,984***
Préservation Espaces de pratiques 20 ans	0,342	0,283**
Préservation Espaces de pratiques 50 ans	0,634***	0,674***
Préservation Espaces de pratiques 100 ans	0,226	0,707***
ASCsq	0.036	0.602***

***Significatif moins de 1%, **Significatif 5%, *Significatif 10%

ZCO Pseudo-R² 0,111

VKP Pseudo-R² 0,115

Table 9 Résultats du MNL quadratique avec paiement continu, pour chaque zone

Pour la ZCO, pratiquement tous les paramètres sont significatifs, sauf la préservation de la quantité d'animaux pêchés pour 20 ans (donc n'entre pas dans la prise de décision). On peut remarquer pour

³⁵ Notons ici que le fait d'obtenir des CAP pour chaque attribut plus élevé que le montant maximum de paiement peut paraître irréaliste (principalement car ils le sont tous) mais n'est pas théoriquement illogique. Pour s'en convaincre il suffit de noter que de nombreux enquêtés ont accepté de payer 2000FCFP/mois/foyers pour préserver un unique attribut, pour une durée de 20 ou 50 ans.

chaque attribut une progression importante entre les différentes durées de préservation : 20, 50 et 100 ans. Le modèle fonctionne bien, et les choix ont donc été effectués en arbitrant l'ensemble des différents attributs, avec des préférences pour une durée de préservation maximale. L'attribut santé et richesse reste le plus important en terme d'influence sur l'utilité et les choix. Au vu des coefficients pour chaque niveau des attributs, on peut sans aucun doute appliquer pour la ZCO le modèle continu non-linéaire pour tous les attributs non-monétaires (qui entreront donc tous dans la fonction d'utilité via une fonction logarithme). On remarque également que le paiement est l'attribut le moins significatif, ce qui laisse deviner le caractère problématique de l'obtention des CAP par ce type de modèle.

Pour la zone VKP, l'interprétation des résultats est moins directe. On remarque que pour les attributs « Quantité d'animaux pêchés » et « Paysages », les coefficients pour 100 ans sont plus faibles que pour 50 ans, ce qui ne devrait pas être le cas en théorie. Cependant, au vu des erreurs standards (cf annexe) on voit que les intervalles de valeurs possibles de ces paramètres se recoupent largement. Ainsi on peut donc conclure que les niveaux 50 et 100 ans ne diffèrent pas pour ces attributs. Pour l'attribut paysages, on peut remarquer que la valeur du paramètre est presque la même pour 20, 50 et 100 ans de telle sorte que la durée de préservation au-delà de 20 ans n'est ici a priori pas importante pour cet attribut. Pour l'attribut « Espaces de pratiques », on remarque que leur préservation pour 20 ans ou 100 ans ne joue pas significativement sur l'utilité, et n'explique donc pas les choix. C'est principalement pour cette raison que nous avons des résultats étranges concernant cet attribut dans notre modèle général considérant les deux zones : l'importance moindre accordée au niveau de préservation de 100 ans pour les espaces de pratiques est en réalité due au fait qu'il n'est pas significatif pour la zone VKP. Enfin, pour VKP, le paiement apparaît comme très significatif.

Différences entre les deux zones : les processus de choix

La différence d'importance accordée à l'attribut « Espaces de pratique » entre VKP et ZCO peut s'interpréter de manière logique : sur VKP le lagon est un espace très vaste, avec peu ou pas de restrictions sur les espaces (pas d'aires marines protégées par exemple), et en ZCO, le lagon est très étroit, avec une surface importante réglementée ou protégée. Ainsi les espaces de pratiques sont peut-être plus importants dans les choix réalisés en ZCO car ils peuvent être sources de conflits ou de frustrations. Sur VKP, les espaces poseraient moins de problèmes, et les enquêtés y attachent donc moins d'importance. Néanmoins, soulignons que sur VKP, l'importance de cet attribut diffère selon les populations, et que par exemple pour les populations vivant en tribu (surtout bord de mer), cet attribut devient plus important³⁶, ce qui traduit bien le fait que le respect et la reconnaissance des réserves coutumières représente un enjeu important pour ces populations.

Une autre différence importante qu'il convient de souligner ici entre les deux zones concerne l'attribut « Santé et richesse de la vie sous-marine ». Même si dans les deux cas, cet attribut est effectivement le plus important en termes d'influence sur les choix, il l'est bien plus pour les choix réalisés par les habitants de la zone VKP. Lorsque l'on regarde de plus près les différences de valeurs entre les paramètres de VKP et ceux de ZCO, on en vient à se demander si la perte de l'importance de certains niveaux des attributs « pêche », « paysages » et « espaces » pour VKP ne se retrouve pas dans le gain d'importance de l'attribut « santé et

³⁶ Nous avons appliqué le modèle pour les populations vivant en tribu sur VKP par rapport aux populations ne vivant pas en tribu. Un des résultats est que les populations en tribu accordent plus d'importance à l'attribut « Espaces de pratiques » qui dans sa définition comprenait également les zones taboues ou réserves coutumières. Les résultats sont disponibles en contactant l'auteur principal de ce rapport.

richesse ». En bref, il est possible que sur VKP, le processus de décision via l'importance accordée à chaque attribut pour les habitants ait été globalement différent par rapport à celui de ZCO : il semble que de nombreux choix sur VKP se basent principalement sur l'attribut « santé et richesse de la vie sous-marine ». Les réponses des enquêtés aux questions sur leur processus de décision vont un peu dans ce sens, mais pas aussi fortement. Nous avons donc regardé de plus près les choix effectués par les enquêtés, et il est apparu que beaucoup d'entre eux, même si ils affirmaient eux-mêmes avoir considéré l'ensemble des attributs ont en réalité basé leur choix systématiquement sur un ou deux attributs (principalement « Santé et richesse de l'environnement »).

Le problème de la différence d'attention portée aux attributs est commun et fréquemment rencontré dans la littérature des choix expérimentaux, où plusieurs solutions et modèles ont été très récemment développés (Campbell et al. 2007 et 2008, Hoyos 2010) afin de tenir compte des différences de comportements et processus de choix des enquêtés. Nous avons donc testé et appliqué ce type de modèle, plus complexes, à nos données. Nous ne présentons ni ces modèles ni les résultats dans ce rapport, mais parmi les résultats obtenus, il est très clair que nous avons affaire à des processus de décisions variés, et ne respectant pas les hypothèses traditionnelles de préférences rationnelles au sens économique néoclassique. De nombreux enquêtés n'ont par exemple pas du tout pris en compte l'attribut « Paiement » (quel que soit leur revenu), d'autres ont basé leurs choix uniquement sur l'attribut santé et richesse de l'environnement etc.

De plus, au-delà de l'analyse par zone, nous avons également appliqué le modèle à chacune des différentes communes. Cela nous permet d'affirmer que le type de résultats obtenus sur VKP est similaire pour chacune des trois communes concernées. Un fait intéressant est que la commune de Bourail présente des résultats similaires à VKP, et très différents des autres communes de ZCO, pour lesquelles les enquêtés semblent avoir considéré l'ensemble des attributs et leurs niveaux lors de leur choix. Or, Bourail est la seule commune de ZCO concernée par un grand projet d'aménagement, de la même manière que les communes de VKP sont confrontées à de grands changements liés au projet minier. Une explication serait que, face à des enjeux réels forts et complexes, impliquant des prises de positions difficiles et des polémiques, les habitants de ces communes aient considéré les différents choix comme étant trop peu réalistes ou simplistes, et se sont donc fixés des règles de choix plus simples et peut-être plus proches des conséquences liées aux deux grands projets : la préservation de l'attribut « santé et richesse » (et éventuellement paysage) le plus longtemps possible en est une.

Consentements à payer par zone

Les consentements à payer obtenus avec un MNL pour chaque zone sont présentés en [Annexe V](#) (table 57). On remarque à nouveau l'obtention de CAP irréalistes. La distinction par zone n'aura donc pas apporté de changement de ce point de vue. Néanmoins, il est intéressant de noter que les CAP totaux sont bien plus élevés en ZCO (environ le double, et plus une fois les CAP recalculés par personne puisque la taille des foyers est plus faible en ZCO). C'est le résultat de différents facteurs :

- Une attention moindre à l'égard de l'ensemble des attributs non-monétaires sur VKP, où l'attention a plus été portée sur l'attribut « santé et richesse de la vie sous-marine » ;
- Une importance plus grande accordée au paiement sur VKP, ce qui ne s'explique pas par des ménages plus pauvres dans nos enquêtes.

Cela pourrait s'expliquer en partie par une différente vision du futur des RCEA pour les différentes zones, ressentie lors des enquêtes. En ZCO les RCEA sont classés au patrimoine de l'UNESCO, et font ainsi l'objet d'une communication intensive et disposent d'une image positive, provoquant certainement une sensibilité plus importante à leur égard et de fortes motivations de préservation des écosystèmes, qui tendraient à rendre les choix moins crédibles concernant l'attribut monétaire : le paiement n'aurait pas été considéré de manière réaliste par les enquêtés, qui ont adopté un comportement plutôt « docile » face au jeu (le coefficient qui lui est associé est d'ailleurs le moins significatif). Sur VKP en revanche, les RCEA ne sont pas une priorité face au développement du projet minier et au développement urbain, et sachant cela, les enquêtés ont donc porté leur attention principalement sur leur santé et richesse, qui est l'attribut menacé et sur lequel des actions de préservation semblent nécessaires et crédibles.

c. Autres variables explicatives dans la modélisation des choix

Nos modèles simples présentés jusqu'à présent ne considéraient que les attributs comme source d'explications des choix. En réalité, le processus de choix dépend certainement de nombreuses autres variables, parmi lesquelles on trouve le plus souvent des variables socio-économiques telles que le sexe, l'âge, la catégorie socioprofessionnelle, le revenu, l'origine culturelle... Nous ne détaillerons pas ici l'ensemble des étapes de modélisation et des tests relatifs à l'inclusion de telle ou telle variable. Nous présentons simplement et brièvement certains résultats obtenus et les impacts de certaines variables sur les choix (résultats présentés en [Annexe V](#) dans la section « Résultats détaillés des MNL »). Même si nous avons bien souligné que ce modèle conduisait à des CAP irréalistes, le MNL permet tout de même de bien mettre en évidence l'influence a priori de certaines variables, qui peuvent être responsables entre autre de l'hétérogénéité supposée des préférences.

Caractéristiques socio-économiques

La première variable significative (moins de 1%) que nous avons testée dans cette catégorie est celle de la catégorie de revenu, qui est la plus couramment testée. Les résultats obtenus n'échappent pas à la théorie économique : plus les revenus sont importants, plus les individus vont avoir tendance à choisir les options 1 ou 2 par rapport au statu quo. Nous avons ensuite fait interagir cette variable avec l'attribut monétaire, et on voit que cette interaction est significative à moins de 1% et implique des paiements plus importants de la part des revenus plus importants (i.e. une perte d'utilité moins importante pour les revenus plus importants).

Une autre variable significative est celle du sexe (moins de 1%). Les femmes vont plus souvent choisir les options 1 ou 2 que le statu quo. Nous avons de même fait interagir cette variable avec l'attribut monétaire, et obtenu une variable significative à moins de 1%, montrant que les femmes prêtent une attention inférieure au montant du paiement par rapport aux hommes.

L'âge est également une variable significative (moins de 1%). L'idée générale est que plus les individus sont âgés, moins ils vont avoir tendance à choisir les options 1 ou 2 par rapport au statu quo. Nous avons également fait interagir cette variable avec les niveaux des attributs non-monétaires pris sous forme continue et non linéaire, et pour deux d'entre eux (« Santé et richesse » et « Espaces de pratiques ») l'interaction est significative et se traduit par une diminution avec l'âge de l'utilité procurée par des durées de préservation de plus en plus longues. En bref, plus les individus sont vieux, et moins leur utilité sera importante pour des préservations de longue durée. Néanmoins cela reste un effet assez faible.

« L'éducation » est également significative (5%). Plus le diplôme est élevé, plus les individus auront tendance à sélectionner les options 1 et 2 à la place du statu quo.

Vie en tribu

Une autre variable intéressante à tester est celle indiquant si l'enquêté vit en tribu ou non. Cette variable est ici significative (moins de 1%), et son coefficient indique que les habitants en tribu ont choisi plus d'options 1 et 2 que de statu quo par rapport aux autres enquêtés. Autrement dit, l'utilité pour des options de préservation par rapport au statu quo est significativement plus importante pour les habitants en tribu. Notons que ceci est confirmé par l'étude du signe de la constante ASCsq dans les modèles pour les populations vivant ou non en tribu (cf [Annexe V](#))

Une première question que nous nous sommes posée a été de savoir si ceci était dû précisément au mode de vie en tribu, ou plus généralement à l'origine culturelle mélanésienne. Nous avons donc introduit une variable indiquant si l'enquêté est d'origine mélanésienne ou non. Celle-ci est également significative, et indique également une préférence pour les options 1 ou 2 par rapport au statu quo. Cependant le gain d'utilité est moindre par rapport à la variable « tribu », indiquant ainsi une volonté de préservation par rapport au statu quo plus importante de la part des populations mélanésiennes vivant en tribu que celle ayant quitté la tribu, dans le cadre de nos choix.

Au vu de ces résultats nous avons donc appliqué le modèle 1 aux populations vivant en tribu et comparé les résultats par rapport aux populations ne vivant pas en tribu. Les résultats du modèle général sont présentés en [Annexe V](#). De manière générale nous pouvons retenir plusieurs choses :

- Les consentements à payer sont plus faibles (environ deux fois plus faibles) pour les populations vivant en tribu. On a effectivement une diminution de l'utilité bien plus importante liée à l'attribut monétaire pour ces populations (encore plus forte sur VKP), ce qui s'explique certainement par le fait qu'elles disposent de revenus bien plus faibles. Suite aux discussions que nous avons eu sur le terrain, on peut aussi envisager que ces populations ont une perception négative du fait de devoir payer pour préserver les RCEA, dont la majeure partie des dégradations est souvent perçue comme étant la conséquence de facteurs extérieurs à la tribu ;
- L'attribut « Espaces de pratique », dans le cadre de VKP, présente un unique coefficient positif significatif (pour 50 ans) bien plus important pour les populations vivant en tribu, ce qui va dans le sens des échanges sur le terrain lors des enquêtes : les tribus de bord de mer présentes dans cette zone réclament toutes une reconnaissance et un respect plus importants des réserves coutumières ;
- Le gain d'utilité pour les passages d'une durée de préservation de 50 à 100 ans pour les attributs « Quantité d'animaux pêchés » et « Santé et richesse de la vie sous-marine » est bien plus important pour les populations vivant en tribu. Cela va aussi dans le même sens que ce que nous avons observé sur le terrain lors des enquêtes : pour de nombreux habitants de tribu, une préservation de 100 ans ne représente pas réellement du long terme mais plutôt un minimum de préservation qui doit être garanti. Cela s'opposerait à la vision plus « occidentale » rencontrée chez la majorité des populations d'origines européennes pour lesquelles une durée de 100 ans représente du (très !) long terme et relève plutôt d'un idéal.

Origine culturelle

Nous avons également introduit des variables précisant l'origine culturelle des enquêtés, qui se révèlent être elles aussi significatives. Comme nous l'avons vu plus haut, pour les populations d'origine européennes/calédoniennes, on observe de manière générale une préférence moyenne plus importante pour le statu quo, contrairement aux populations mélanésiennes.

Perception des menaces sur l'environnement

Une variable explicative assez évidente fait référence aux questions sur l'importance de préserver le lagon et sur le fait qu'il soit menacé ou non. Nous avons donc créé une variable indiquant si l'enquêté pense qu'il faut préserver le lagon car il est menacé. Cette variable est significative à plus de 1%, et implique une utilité plus importante pour les options 1 et 2 par rapport au statu quo pour les individus considérant le lagon comme menacé.

Usages

Enfin, nous nous sommes intéressés à l'impact des différents types d'usagers sur les choix. Pour cela nous avons créé trois variables : une variable « usage non-extractifs » et une variable « pêches » prenant des valeurs croissantes selon la fréquence moyenne des usages impliqués, ainsi qu'une variable « non-usage » distinguant les non usagers des usagers. Nous avons également fait interagir la variable « pêches » avec l'attribut « Quantité d'animaux pêchés ». Au final, si le fait d'être un usager du lagon implique une utilité plus importante générée par les options de préservation face au statu quo, la fréquence de ces activités ne semble pas avoir un impact bien précis. En revanche, pour les activités de pêche, les individus pêchant plus fréquemment vont avoir un gain d'utilité lié au choix des options 1 ou 2, qui s'explique principalement par une interaction significative et positive avec l'attribut préservation d'animaux pêchés : plus l'individu pêche, et plus cet attribut aura de l'importance pour lui.

Pour conclure cette section, il convient de souligner que ces variables peuvent également être utilisées et étudiées de manière plus fine dans des modèles plus complexes afin d'expliquer plus clairement les sources d'hétérogénéité des préférences. Là encore, nous ne présenterons pas ces résultats ici mais ils peuvent être mis à disposition en contactant l'auteur de ce rapport.

d. Développement d'un modèle plus complexe pour l'estimation des CAP et valeurs de non-usage

Les résultats détaillés des modèles cités ci-dessous sont présentés en [Annexe V, Résultats détaillés des modèles LCM](#).

L'obtention de CAP crédibles : sélection d'un sous-échantillon

Comme nous l'avons vu plus haut, les modèles simples MNL donnent lieu à des consentements à payer irréalistes, provenant d'une importance moyenne relativement faible accordée à l'attribut monétaire (le montant de celui-ci n'influe pas énormément sur l'utilité de l'enquêté) lors du processus de choix. Deux raisons sont possibles pour expliquer ce phénomène :

- Soit les montants de l'attribut monétaire sont trop faibles ;
- Soit de nombreux enquêtés ne se sont pas prononcés de manière réaliste face à cet attribut par manque de crédibilité ou de réalisme : sachant bien qu'un tel paiement ne se mettra probablement pas en place, les enquêtés n'ont accordé qu'une faible importance à l'attribut monétaire, même si

nous leur avons demandé de jouer le jeu et de se mettre sérieusement en situation de gestion de budget.

Nous éliminons ici la première hypothèse car les montants ont dans l'ensemble été jugés convenables par la majorité des enquêtés (ainsi que lors des tests et entretiens précédant les enquêtes), voire trop élevés pour certains. La deuxième raison est en accord avec les réponses des enquêtés concernant leurs processus de choix, où ils avaient en majorité déclaré n'attacher qu'une faible ou moyenne importance à l'attribut monétaire. Ce type de comportement est problématique car il peut donner lieu à des estimations peu réalistes de CAP.

Afin de faire face à ce problème, et tenter d'obtenir des CAP plus réalistes, il nous faut travailler à l'échelle individuelle et donc considérer le fait que chaque enquêté n'attache pas la même importance à l'attribut monétaire. Heureusement, nous avons recueilli les réponses de chaque enquêté sur l'importance qu'il avait accordée à chaque attribut. Ainsi, dans le but d'estimer des CAP plus réalistes, nous allons maintenant concentrer notre analyse sur les enquêtés ayant déclaré avoir considéré l'attribut monétaire comme « assez important » ou « important ». Ce sont en effet ces enquêtés qui sont les plus susceptibles d'avoir eu un comportement plus rationnel au vu de cet attribut, et donc de permettre une estimation plus crédible de CAP. Autrement dit nous allons baser notre calcul des CAP sur uniquement sur les enquêtés ayant joué le jeu de la contrainte budgétaire de manière crédible et ayant réalisé leur choix en considérant le montant du paiement impliqué comme si il s'agissait d'un paiement réel.

Ces individus sont au nombre de 195 individus, soit un peu moins de la moitié de notre échantillon. Ces 195 individus sont répartis de manière presque équivalente entre les deux zones, avec une légère majorité pour la zone VKP (liée au nombre plus élevé d'enquêtes dans cette zone). Il est important de vérifier également la représentativité de ce groupe d'individus et donc d'étudier les statistiques de ce groupe relatives à nos quotas. Par chance, il apparaît que ce groupe d'individus respecte très bien les quotas fixés à l'échelle globale (pour les deux zones confondues), donc nous pourrions nous permettre de généraliser nos CAP.

Sélection d'un modèle pour l'obtention des CAP

Comme discuté plus haut, plusieurs limites s'appliquent au MNL, liées à l'hypothèse des IIA. Pour s'assurer de l'estimation la plus robuste possible de CAP, nous allons relâcher deux hypothèses : l'indépendance des choix et l'homogénéité des préférences. Pour cela nous utilisons cette fois-ci un modèle à classe latente (Panel Latent Class Model), afin de déterminer une éventuelle hétérogénéité de CAP parmi le groupe des 195 individus auquel nous nous intéressons ici. Ce modèle permet l'identification de différentes classes de populations aux préférences homogènes³⁷. Nous souhaitons en effet être sûrs que nos estimations prennent en compte le fait qu'il puisse exister une hétérogénéité au sein de ce groupe de 195 individus : même s'ils ont un comportement a priori similaire au vu de l'attribut monétaire, ils peuvent se comporter différemment lors de leurs choix face aux autres attributs. Aussi il est possible que selon la zone (VKP ou

³⁷ Cependant il se pourrait que l'hétérogénéité ne soit pas selon différentes classes mais bien à l'échelle individuelle. Dans ce cas le modèle Logit à paramètre aléatoire serait plus adapté. Afin de savoir si cette possible hétérogénéité au sein de nos 195 individus relève plutôt de différents groupes aux préférences homogènes ou s'exprime plutôt à l'échelle individuelle, nous avons testé et comparé ces deux types de modèle (résultats disponibles en contactant l'auteur principal). Au vu des pseudo- R^2 obtenus, nous concluons que le modèle à classe latente est celui qui offre très largement le meilleur pouvoir de prédiction. Nous conservons donc ce type de modèle pour notre analyse dont les résultats sont maintenant présentés ci-dessous, pour le modèle final retenu qui nous permet d'obtenir des CAP et de distinguer valeurs d'usages et de non-usages.

ZCO) dans laquelle vivent ces 195 individus, ou selon leurs caractéristiques socio-économiques, ils puissent réaliser leurs choix de manière différente.

Ce modèle peut également permettre l'analyse de jeu de données par individu ("panel data"). C'est également un avantage de taille puisque nous allons donc pouvoir considérer maintenant que chaque individu a réalisé 8 choix.

Panel Latent Class Model pour les enquêtés ayant considéré l'attribut monétaire comme « assez important » ou « important »

Plusieurs modèles ont ici été testés, avec différents nombres possibles de classes, et avec attributs sous formes continues ou quadratiques. Nous ne retenons que le modèle suivant, pour les deux zones confondues, avec un pouvoir de prédiction extrêmement satisfaisant (pseudo- R^2 de 0,37), où chaque attribut rentre sous forme continue logarithmique dans la fonction d'utilité (comme expliqué dans la section précédente). Ce modèle permet l'identification de deux classes³⁸, dont une avec 90% de probabilité d'appartenance (significative à moins de 1% pour les probabilités d'appartenance). L'autre classe peut être interprétée comme correspondant aux individus n'ayant pas réalisés leur choix de la manière spécifiée par le modèle (probabilité d'appartenance à ce groupe de 10%) car aucun des paramètres n'est significatif. Nous pensons qu'il s'agit des individus ayant choisi de nombreuses fois le statu quo.

Les résultats de ce modèle sont présentés ci-dessous, pour la classe d'appartenance majoritaire. Avec plus de 90% de probabilité d'appartenance et des erreurs standards peu élevées (cf [Annexe V](#)), les résultats de cette classe nous indiquent que nous avons affaire à des individus présentant des préférences fortement homogènes. Ainsi l'estimation des CAP peut se faire à l'échelle globale, pour les deux zones confondues, sans perte d'information significative. Ce résultat est important car il permet d'affirmer que les CAP sont relativement similaires selon les deux zones.

	Coefficients	CAP (FCFP/mois/foyer)	CAP IC 95%
Paiement	-0,000364***		
Ln (Quantité de poissons pêchés) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,133***	365	257-551
Ln (Santé et richesse de l'environnement) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,183***	502	376-746
Ln (Paysages côtiers et du lagon) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,112***	308	212-462
Ln (Espaces de pratiques) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,095***	260	181-385

*** Significatifs à 1%

Pseudo- $R^2=0,37$

Latent class probability=0,89***

Table 10 Panel latent class Model, populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire. Paramètres et CAP avec intervalles de confiances à 95%

Les intervalles de confiance sont à nouveau estimés avec la méthode de Krinsky and Robb (Hole, 2007). Dans l'ensemble nos prédictions sont assez satisfaisantes.

Les attributs étant considérés sous forme linéaire, nous pouvons ainsi estimer des CAP pour l'ensemble des durées de préservation comprises entre les différents niveaux de nos attributs. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

³⁸ Deux classes sont ici suffisantes au vu de la probabilité d'appartenance très élevée à la première classe et au pouvoir de prédiction du modèle. Un nombre de classes plus élevé n'augmente pas le pouvoir de prédiction du modèle.

	CAP Quantité de poissons pêchés	CAP Santé et richesse de l'environnement	CAP Paysages côtiers et du lagon	CAP Espaces de pratiques	CAP Totaux (Ensemble des attributs)
Préservation pour 20 ans	1094 770-1651	1504 1128-2235	923 635-1385	778 541-1152	4299 3074-6424
Préservation pour 30 ans	1242 874-1875	1708 1280-2538	1048 721-1573	884 614-1308	4881 3490-7293
Préservation pour 33 ans	1276 899-1927	1756 1316-2609	1077 742-1617	908 631-1344	5018 3588-7498
Préservation pour 50 ans	1428 1005-2156	1965 1473-2919	1206 830-1809	1016 706-1504	5614 4014-8388
Préservation pour 100 ans	1681 1184-2538	2313 1734-3436	1419 977-2129	1196 832-1771	6609 4726-9875

Table 11 CAP (FCFP/mois/foyer) pour la préservation des différents attributs, selon des durées de préservations différentes, ZCO et VKP (IC 95% en rouge)

L'âge moyen des enquêtés ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire est le même que l'âge moyen de notre échantillon, soit 43 ans. L'espérance de vie moyenne est de 76 ans en Nouvelle-Calédonie. Ainsi, selon notre méthode et à l'échelle de notre échantillon, donc en se basant sur des moyennes, tout consentement à payer pour une préservation au-delà de 33 ans relève exclusivement de valeurs de non-usage³⁹. Plus précisément, dans notre cas, nous considérons que le consentement à payer pour passer d'une préservation de 33 ans à une préservation de 100 ans reflète une valeur de non-usage associée à chacun des attributs. A l'inverse, les CAP pour une préservation sur 33 ans est plutôt rattaché à des valeurs d'usage ou valeurs d'option.

	Quantité animaux pêchés	Santé et richesse de la vie sous-marine	Paysages côtier et du lagon	Espaces de pratique	Total
CAP Préservation pour 33 ans = Valeurs d'usage et option	1276 899-1927	1756 1316-2609	1077 742-1617	908 631-1344	5018 3588-7498
CAP Préservation 33ans-100ans = Valeurs de non-usage	405 285-611	557 417-827	342 235-513	288 200-426	1591 1138-2377

Table 12 Valeurs d'usage et de non-usage à partir des CAP pour différentes durées de préservation, pour les différents attributs, en FCFP/mois/foyers (IC 95% en rouge)

Distinction par zones

Afin de connaître les CAP pour chacune de nos deux zones, nous appliquons donc ce même modèle séparément à chacune d'entre elles, afin de pouvoir comparer les CAP obtenues. Les résultats sont présentés ci-dessous (cf [Annexe V](#) pour les résultats détaillés de ces modèles).

³⁹ De manière plus précise, le modèle Logit à classe latente permet également une estimation des CAP à l'échelle individuelle. On peut ainsi selon notre définition estimer une valeur de non-usage pour chaque individu selon son âge. Ces estimations ont été effectuées et sont disponibles en contactant l'auteur principal de ce rapport. Néanmoins, la moyenne de ces valeurs de non-usages calculées à l'échelle individuelle est au final très proche des valeurs de non-usages présentées dans ce rapport et estimées à l'échelle de l'échantillon. C'est la raison pour laquelle nous ne présentons pas ici cette méthode plus précise mais plus complexe.

ZCO	Coefficients	CAP (FCFP/mois/foyer)
Païement	-0,00023574**	
Ln (Quantité de poissons pêchés) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,112447***	477
Ln (Santé et richesse de l'environnement) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,159033***	675
Ln (Paysages côtiers et du lagon) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,145145***	616
Ln (Espaces de pratique) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,0944698***	401

*** Significatifs à 1% **Significatifs 5% Pseudo-R²=0,36

Latent class probability=0,87***

Table 13 Paramètres et CAP du panel latent class Model, ZCO (populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire)

VKP	Coefficients	CAP (FCFP/mois/foyer)
Païement	-0,00047952***	
Ln (Quantité de poissons pêchés) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,136627***	285
Ln (Santé et richesse de l'environnement) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,2082***	434
Ln (Paysages côtiers et du lagon) <i>Préservation pour une année supplémentaire</i>	0,0896352***	187
Espaces de pratique Préservation pour 20 ans	0,214975***	448
Espaces de pratique Préservation pour 50 ans	0,31661***	660
Espaces de pratique Préservation pour 100 ans	-0,104406	

*** Significatifs à 1% **Significatifs 5% Pseudo-R²=0,39

Latent class probability=0,90**

Table 14 Panel latent class Model, VKP, populations ayant accordé de l'importance à l'attribut monétaire. Paramètres et CAP

		CAP Quantité de poissons pêchés	CAP Santé et richesse de l'environnement	CAP Paysages côtiers et du lagon	CAP Espaces de pratiques	CAP Totaux (Ensemble des attributs)
Z C O	Préservation pour 20 ans	1429	2021	1844	1201	6495
	Préservation pour 50 ans	1866	2639	2409	1568	8482
	Préservation pour 100 ans	2197	3107	2835	1845	9984
V K P	Préservation pour 20 ans	854	1301	560	448	3162
	Préservation pour 50 ans	1115	1699	731	660	4204
	Préservation pour 100 ans	1312	2000	861	--	4204

Table 15 CAP (FCFP/mois/foyer) pour la préservation des différents attributs, selon des durées de préservations différentes, selon ZCO ou VKP

Les conclusions au regard de ces résultats sont assez similaires à ce que nous avons remarqué avec le modèle MNL (cf V.b.), mais avec cette fois-ci des CAP plus crédibles :

- Les CAP sont deux fois plus importants en ZCO que sur VKP. On pourrait expliquer cela par le fait que la ZCO est une zone UNESCO et à ce titre préservée et à préserver, et que donc les populations seraient prêtes à payer davantage pour cette préservation des RCEA (les habitants se sentent plus responsables et motivés pour préserver ce lagon reconnu de manière internationale) par rapport aux habitants de VKP, zone où le développement minier et urbain passe en priorité. Néanmoins

nous soulignons ici que les enquêtés de ZCO ont dans l'ensemble peu pris en considération l'attribut monétaire lors de leur choix (ne se plaçant donc pas dans une situation réaliste de gestion de leur contrainte budgétaire), ce qui explique un faible coefficient pour le paiement et une significativité relativement inférieure. Sur VKP les individus se sont prononcés peut-être de manière plus réaliste, ce qui donne lieu à des CAP plus faibles mais peut-être plus crédibles ;

- Une fois encore, l'attribut espace de pratique donne lieu à des différences assez importantes, similaires à ce que nous avons vu plus haut. La préservation pour 100 ans de cet attribut n'a pas été considérée par les habitants de VKP lors de leur choix ;
- Les habitants de la zone VKP ont surtout (et presque exclusivement pour certains) basé leur choix sur l'attribut santé et richesse de l'environnement.

e. Résultats principaux, utilisation des valeurs, limites et discussions

Principaux résultats obtenus :

Les résultats obtenus pour les CAP relatifs à la préservation des RCEA sont synthétisés ci-dessous. Les calculs des CAP totaux correspondent aux CAP par foyer multipliés par le nombre de ménages présents sur les deux zones (5996 au total).

	Préservation des RCEA pour 20 ans VKP + ZCO	Préservation des RCEA pour 50 ans VKP + ZCO	Préservation des RCEA pour 100 ans VKP + ZCO
CAP (FCFP/foyer/mois)	4299	5614	6609
CAP (FCFP/foyer/an)	51 588	67372	79309
CAP Total (FCFP/mois)	25 778 632	33 663 423	39 628 037
CAP Total (FCFP/an)	309 321 648	403 961 075	475 536 442

Table 16 CAP pour la préservation des RCEA (FCFP/mois/foyer), VKP et ZCO

Les détails de ces résultats par attributs sont présentés dans les graphiques suivants:

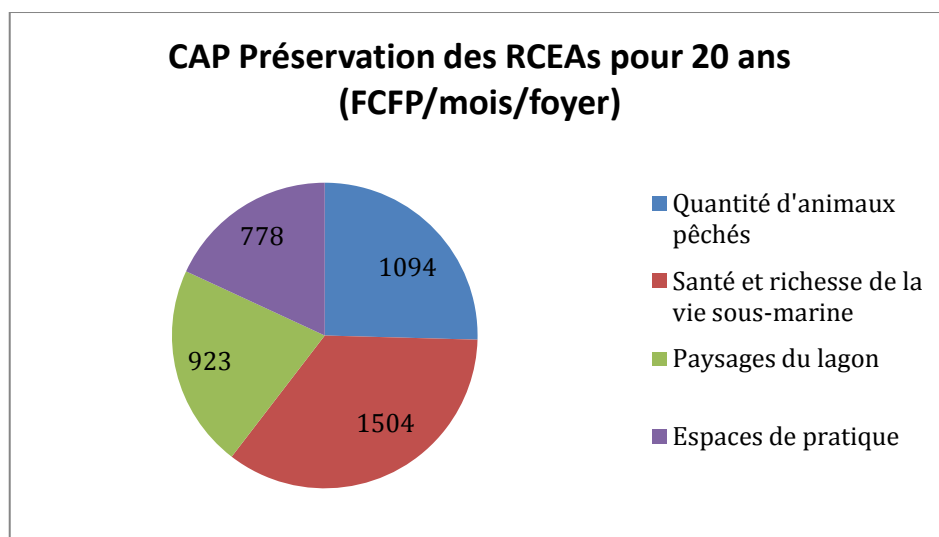


Figure 4 CAP pour une préservation des RCEA pour 20 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs

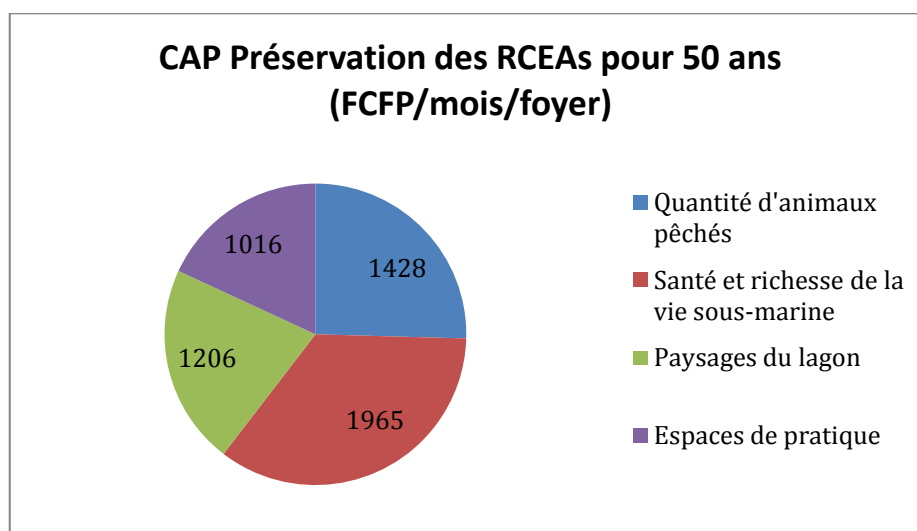


Figure 5 CAP pour une préservation des RCEA pour 50 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs

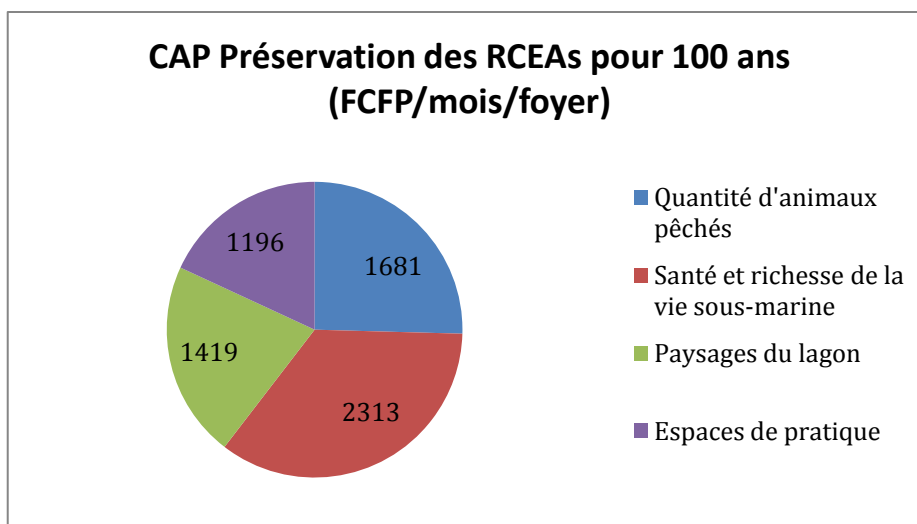


Figure 6 CAP pour une préservation des RCEA pour 100 ans (FCFP/mois/foyer), selon les attributs

Le tableau suivant synthétise la différence des CAP obtenus selon les deux zones étudiées (les CAP totaux représentent les CAP en extrapolant pour l'ensemble de ménages présents sur chacune des zones):

		CAP (FCFP/mois/foyers)	CAP totaux (FCFP/an)
Z C O	Préservation des RCEA pour 20 ans	6495	254 160 908
	Préservation des RCEA pour 50 ans	8482	331 899 925
	Préservation des RCEA pour 100 ans	9984	390 707 222
V K P	Préservation des RCEA pour 20 ans	3162	103 785 465
	Préservation des RCEA pour 50 ans	4204	137 990 435
	Préservation des RCEA pour 100 ans ⁴⁰ (1)	4204	137 990 435

Table 17 CAP (FCFP/mois/foyers) pour la préservation des différents attributs selon des durées de préservations différentes, ZCO et VKP.

⁴⁰ Sur VKP, les CAP globaux pour la préservation des RCEAs sur 100 ans sont signalés du fait de la non-significativité de l'attribut « Espaces de pratiques » pour cette durée de préservation, conduisant donc à un CAP global légèrement plus faible que celui correspondant à une préservation sur 50 ans (puisque l'on n'a pas de CAP défini pour cet attribut). Par souci de logique, ce CAP pour 100 ans est donc ramené au même montant que le CAP pour 50 ans.

De même, le tableau suivant synthétise les résultats obtenus pour la distinction entre valeurs d'usage et de non usage pour les CAP. Là encore les CAP totaux représentent l'extrapolation à l'ensemble des foyers de ZCO et VKP (5996 ménages).

	CAP (FCFP/foyers/mois)	CAP (FCFP/foyers/an)	CAP totaux (FCFP/ mois)	CAP totaux (FCFP/ an)
Valeurs d'usage et option ZCO + VKP	5018	60216	30 087 928	361 055 136
Valeurs de non-usage ZCO + VKP	1591	19092	9 539 636	114 475 632

Table 18 Valeurs d'usage et de non-usage pour les RCEA, zones VKP et ZCO

Notons ici que nous n'extrapolons nos résultats qu'à l'échelle des zones étudiées, où la représentativité de notre échantillon est garantie. On pourrait imaginer que des CAP similaires puissent être obtenus à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie toute entière, mais la grande diversité de contextes laisse présumer une forte hétérogénéité de comportements.

Les détails de ces résultats sont présentés dans les graphiques suivants:

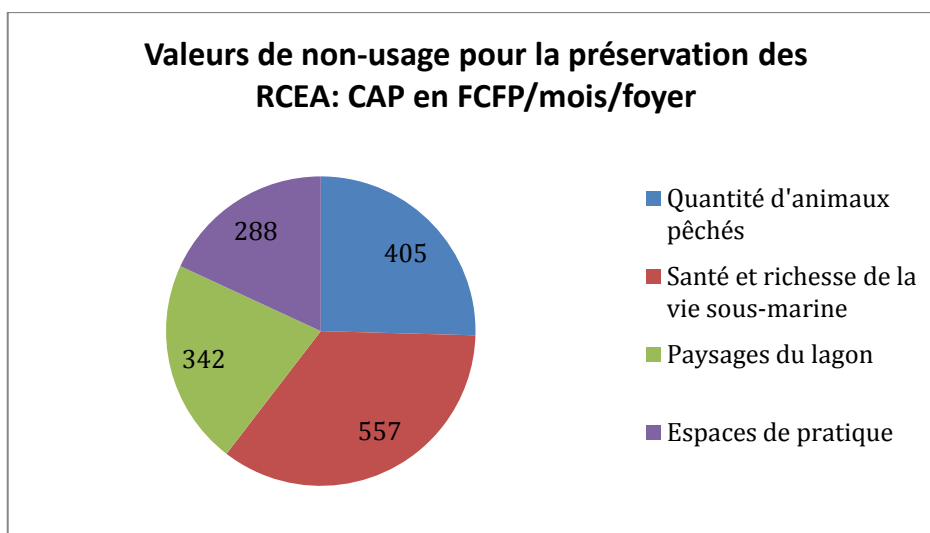


Figure 7 Composition des valeurs de non-usage des RCEA (FCFP/mois/foyer) selon les attributs, ZCO et VKP

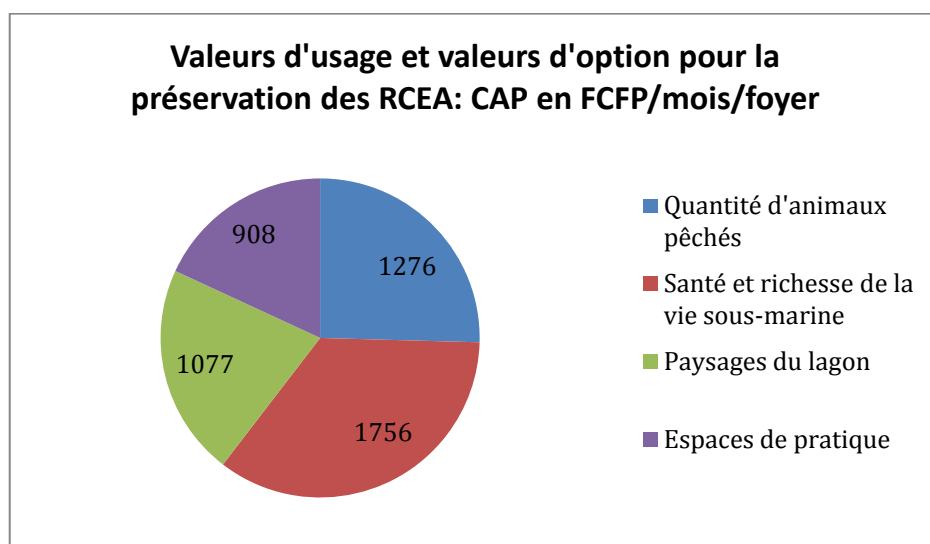


Figure 8 Composition des valeurs d'usages des RCEA (FCFO/mois/foyer) selon les attributs, ZCO et VKP

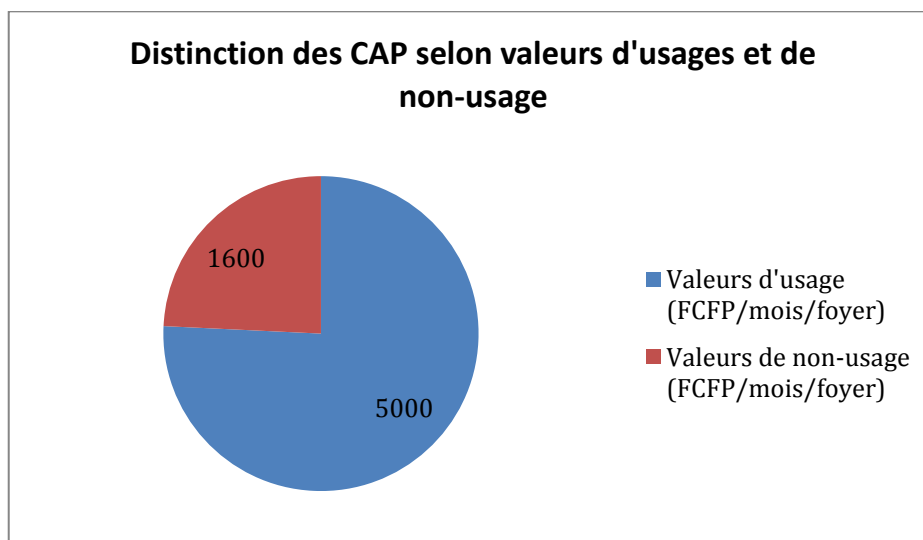


Figure 9 Valeur d'usage et de non-usage des RCEA, ZCO et VKP, FCFP/foyer/mois

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les consentements à payer liés à la préservation des RCEA représentent des valeurs considérables, dont environ 25% (au moins) sont des CAP exclusivement liés à des valeurs de non-usage. Cette étude souligne donc l'importance des motivations de non-usage, sachant que nos estimations sont conservatrices et que nous nous sommes uniquement concentré sur la dimension économique de ces valeurs complexes (et dont les autres dimensions sont incommensurables). Il apparaît donc essentiel de ne jamais négliger ces valeurs, même si on peut bien sûr émettre des réserves quant au réalisme de leurs estimations, dans le sens où il est clair qu'un biais existe vis-à-vis du fait qu'un tel type de paiement ne sera pas mis en place en Nouvelle-Calédonie dans les prochaines années (ce dont les enquêtés sont conscients).

Ainsi, nous considérons qu'il est ici plus important de regarder les arbitrages réalisés entre les différents attributs, ainsi qu'entre les durées de préservation, que de s'intéresser aux montants des valeurs obtenues. Nous soulignons qu'à nos yeux, les valeurs estimées ici prennent plutôt leur sens de manière relative et non absolue. Un résultat principal est que pour la majeure partie des enquêtés, plus la préservation des RCEA est garantie en termes de durée, plus leur satisfaction et leur bien-être augmentera, et ce, principalement pour des raisons de non-usage. Pour les différents attributs, et principalement pour ce qui est de la santé et la richesse du lagon, planifier et assurer une préservation sur le très long terme est préféré à une gestion sur le court terme par une majeure partie de la population, même si cela implique des coûts supérieurs, éventuellement à l'échelle individuelle.

Nous sommes conscients du fait qu'instaurer un paiement pour la préservation des RCEA peut être perçu comme allant à l'encontre de la volonté de responsabilisation lancé par les pouvoirs publics en NC, et apparaît comme irréaliste actuellement, néanmoins notre étude souligne qu'une majorité de personnes serait prête à contribuer financièrement de manière significative pour garantir la préservation au long terme des RCEA, sous la double condition d'une transparence et d'une efficacité réelle comme perçue de ce paiement, car il s'agit là de garantir la pérennité de biens et services essentiels à leur bien-être quotidien et à ceux des générations futures.

Utilisation des valeurs et limites

Les valeurs que nous avons calculées dans le cadre de cette étude sont à considérer et utiliser avec précaution. Avant tout, il s'agit d'estimations de consentements à payer, avec les principaux biais et défauts

inhérents à toute méthode de préférences déclarés. Nous avons bien évidemment tenté de les réduire, mais il est clair que certains biais seront toujours présents.

Nous souhaitons aussi insister sur le fait que le MNL, modèle le plus basique et fréquemment rencontré dans l'analyse des choix expérimentaux, présente toute une série d'hypothèses dont la littérature académique a récemment montré qu'elles pouvaient donner lieu à des biais sur l'estimation des paramètres et des consentements à payer (Hoyos, 2010), surtout dans les cas où l'on détecte différents processus de choix possibles et d'éventuelles préférences lexicographiques. Cependant, l'avantage de ce modèle est qu'il est simple à comprendre et à manipuler, de sorte qu'un lecteur qui n'a pas une grande expérience de la méthode peut comprendre aisément ces résultats. C'est pourquoi nous avons choisi de conserver ce modèle pour présenter une bonne partie des résultats. Un second argument est que la raison d'être de cette étude, dans le cadre du programme IFRECOR, est avant tout liée à un caractère informationnel, dont le but est de convaincre en montrant l'existence et l'importance des valeurs de non-usage ou autres valeurs non-marchandes. Nous rappelons néanmoins que nos estimations finales de CAP retenues ici n'ont pas été obtenues par un MNL, mais par un modèle à classes latentes sur une population aux préférences bien identifiées vis-à-vis de l'attribut monétaire, ce qui les rend plus robustes.

Enfin, comme nous l'avons vu, les CAP obtenus présentent un intervalle de confiance assez important, qu'il ne faut pas oublier.

Nous souhaitons aussi rappeler le fait que les valeurs calculées dans cette étude ne sont pas exhaustives, et ne prétendent pas l'être. En effet, les valeurs économiques obtenues ici sous forme CAP sont intrinsèquement liées aux choix et scénarios proposés. Ainsi il s'agit de CAP qui se rattachent uniquement aux attributs sélectionnés, et à leurs niveaux (lorsque les attributs sont considérés sous forme continue, on peut estimer des CAP pour l'ensemble des valeurs comprises entre les bornes inférieures et supérieures des niveaux sélectionnés, et pas au-delà). Il est donc essentiel de rappeler une fois de plus que nous ne calculons pas ici LA valeur de non usage des RCEA de Nouvelle-Calédonie, mais une valeur de non-usage définie d'une manière bien précise. La démarche ne se veut absolument pas suffisante : nous insistons sur le fait que de nombreuses autres « valeurs » de non-usage doivent être prises en compte dans les décisions concernant les RCEA et certainement pas uniquement sous la forme de valeurs économiques.

Au vu de cet objectif qui est plus de convaincre que d'apporter des informations nécessaires à une prise de décision bien spécifique, on pourrait se demander si le choix de la méthode des choix expérimentaux est le plus pertinent. En effet, il s'agit là d'une méthode complexe, qui nécessite un temps et des efforts de préparation très importants, donnant lieu à des enquêtes plus complexes et à un budget⁴¹ nécessaire plus élevé que la traditionnelle évaluation contingente, ce qui a posé problème à plusieurs reprises lors de la conduite de notre travail. De plus, nous pensons qu'appliquer cette méthode à des questions telles que l'estimation de valeurs de non-usage à l'échelle de tout un territoire implique de générer des scénarios de choix qui seraient le plus souvent peu réalistes pour les enquêtés. Or, la pertinence et la robustesse de la méthode d'expérimentation par les choix réside dans la crédibilité de ses scénarios⁴², qui repose elle-même

⁴¹ Il nous paraît essentiel que le montant du budget (influant donc sur la méthode à employer mais aussi sur la robustesse des résultats) soit discuté et déterminé au regard des objectifs, des attentes, et des bénéfices possibles du travail envisagé.

⁴² La construction d'un plan d'expérience statistique avec des scénarios contraints et réalistes est un élément essentiel. Cela implique néanmoins la participation de personnes disposant de connaissances très pointues en la matière, car il s'agit là d'un domaine de recherche à part entière, relativement complexe.

sur leur application à des questions de prise de décisions bien spécifiques avec de possibles conséquences réalistes pour les enquêtés, dont les préférences seront plus clairement formulées. Néanmoins, on aurait exactement le même type de biais avec l'utilisation de l'évaluation contingente.

Pour toute étude ultérieure sur les valeurs de non-usage de biens et services écosystémiques (ou plus généralement de valeurs de biens et services non-marchands à partir de préférences déclarées), que ce soit dans le cadre de l'IFRECOR ou dans le cadre d'un autre programme, nous recommandons donc tout de même l'utilisation de la méthode des choix expérimentaux qui permet une analyse multidimensionnelle bien plus fine, et qui comporte de nombreux avantages par rapport à la traditionnelle évaluation contingente mais insistons sur le fait que la pertinence des consentements à payer estimés sera directement liée au réalisme des scénarios de choix proposé à l'enquêté. De plus, il s'agit d'une méthode exigeante, qui demande des compétences diversifiées et très pointues, ainsi qu'une bonne connaissance et compréhension des enjeux de la littérature relative à la modélisation des choix.

Bibliographie

- Adamowicz, W.L., T. Beckley, D. Hatton-Macdonald, L. Just, M. Luckert, E. Murray, and W. Phillips. 1997c. In Search of Forest Resource Values of Aboriginal Peoples: The Applicability of Non-Market Valuation Techniques. Society and Natural Resources.
- Adamowicz, W., P. Boxall, J. Louviere, J. Swait and M. Williams. 1997b. Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. in Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the U.S., E.C. and Developing Countries. I. Bateman and K. Willis, editors. Oxford University Press.
- Adamowicz, W.L., J. Louviere and M. Williams. 1994. Combining Stated and Revealed Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*. (26):271-292.
- Adamowicz, W.L. and J. Swait. 1997. Comments on Scaling and Selecting Compensatory Restoration Projects: An Economic Perspective. Presented at the Conference on Restoration of Lost Human Uses of the Environment. Washington, D.C. May 7.
- Adamowicz, W.L., J. Swait, P. Boxall, J. Louviere, M. Williams. 1997a. Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*.
- Adamowicz, W., J. Louviere and J. Swait. 1998a. 'Introduction to attribute-based stated choice methods', report to NOAA Resource Valuation Branch, Damage Assessment Centre, January.
- Adamowicz, W., P. Boxall, M. Williams and J. Louviere. 1998b. 'Stated Preference Approaches to Measuring Passive Use Values: Choice Experiments Versus Contingent Valuation', *American Journal of Agricultural Economics*.
- Adamowicz, W. and P. Boxall, 2001, "Future Directions of Stated Choice Methods for Environment Valuation", Paper prepared for: Choice Experiments: A New Approach to Environmental Valuation, April 10 2001, London, England
- Alpizar, F., F. Carlsson, et al. 2001. "Using Choice Experiments for Non-Market Valuation." Working Papers in Economics no. 52 June 2001 Department of Economics Göteborg University JEL classification: H41, D61, Q20.
- Anderson, D.A. and J.B. Wiley, 1992, "Efficient Choice Set Designs for Estimating Available Cross-Effects Models", *Marketing Letters*, 3.4, (October), pp. 357-370
- Anderson, J. L., and S. U. Bettencourt. 1993. A Conjoint Approach to Model Product Preferences: The New England Market for Fresh and Frozen Salmon. *Marine Resource Economics*, 8 31-49.
- Bateman, I., R.T. Carson, B. Day, M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Özdemiroglu, D.W. Pearce, R. Sugden and J. Swanson, 2003, *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*
- Batsell, R.R. and J.J. Louviere. 1991. Experimental Analysis of Choice. *Marketing Letters*. 2:99-214.
- Ben-Akiva, M. and S.R. Lerman. 1985. *Discrete Choice Analysis: Theory and Application To Travel Demand*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bennett, J. and R. Blamey, 2001, *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*, Edward Elgar.
- Bergland O., Magnussen K. et Navrud S. 1995. «Benefit Transfer: Testing for Accuracy and Reliability», Agricultural University of Norway, Department of Economics and Social Sciences, Discussion Paper, D-03/1995.
- Bockstael, N., K. McConnell and I. Strand (1991), 'Recreation', in J. Braden and C. Kolstad, eds., *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Amsterdam: North-Holland.
- Boxall, P., W. Adamowicz, J. Swait, M. Williams and J. Louviere (1996), 'A Comparison of Stated Preference Methods for Environmental Valuation', *Ecological Economics* 18, 243–253.
- Boxall P., Adamowicz W.L. and Moon A., 2009, *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 53, pp. 503–519

- Brown, T., P. Champ, R. Bishop and D. McCollum (1996), 'Response Formats and Public Good Donations', *Land Economics* 72(2), 152–166.
- Bunch, D.S., J. Louviere and D.A. Anderson. 1996. A Comparison of Experimental Design Strategies for Choice-Based Conjoint analysis with Generic-Attribute Multinomial Logit Models. Working Paper, UC Davis Graduate School of Management, May.
- Campbell D., Hutchinson W.G., Scarpa Riccardo. 2008. Incorporating Discontinuous Preferences into the Analysis of Discrete Choice Experiments. *Environmental and Resource Economics* Volume 41, Number 3, 401-417
- Carlsson F., Frykblom P. and Liljenstolpe C. 2003. Valuing wetland attributes: an application of choice experiments. *Ecological Economics* 47 95– 103.
- Carson, R.T. et al., 1994, "Experimental Analysis of Choice", *Marketing Letters*, 5, pp. 351-368
- Carson, R., J. Louviere, D. Anderson, P. Arabie, D. Bunch, D. Hensher, R. Johnson, W. Kuhfeld, D. Steinberg, J. Swait, H. Timmermans, B. Wiley. 1994. Experimental Analysis of Choice. Special Issue on the 1993 Duke Choice Symposium, *Marketing Letters*. 5(4):351-368.
- Cattin, P., and D. R. Wittink. 1982. Commercial use of conjoint analysis: A survey. *Journal of Marketing*, 46 44-53.
- Daganzo, C. 1980. Multinomial Probit. New York: Academic Press.
- DeSarbo, W. S., M. Wedel, M. Vriens, and V. Ramaswamy. 1992. Latent Class Metric Conjoint Analysis. *Marketing Letters*, 3 (3) 273-288.
- Desvousges, W.H., K.R. Mathews, R.W. Dunford, R.R. Russell and H.L. James. 1995. Comments on NOAA's Proposed NRDA Rule Under the Oil Pollution Act. Triangle Economic Research, Durham, NC.
- Diamond Peter A. and Hausman Jerry A., 1994. Contingent Valuation: Is Some Number better than No Number? *The Journal of Economic Perspectives*, Volume 8, Issue 4, 45-64.
- Foster V., Mourato S. 2003. Elicitation format and sensitivity to scope, *Environmental and Resource Economics*, 24, pp. 141-160.
- Gadrey, J. 2005. "Les nouveaux indicateurs de Richesse. Du PIB au PIB vert et à l’empreinte écologique: des comptes et indicateurs socio-environnementaux à la portée des citoyens."
- Green, P. E. and V. R. Rao. 1971. Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data, *Journal of Marketing Research*, 8, 355-363.
- Green, P.E. 1974. On the Design of Choice Experiments Involving Multifactor Alternatives. *Journal of Consumer Research*. 1:61-68.
- Green, P. E., and V. Srinivasan. 1978. Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, 5 103-123.
- Green, P.E. 1995. The Role and Limitations of Conjoint Analysis in the Preference Modeling of Constructed Markets. The Wharton School, University of Pennsylvania.
- Green, P.E. and V. Srinivasan. 1978. Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. *Journal of Consumer Research*. 5:103-123.
- Green, P.E. and V. Srinivasan. 1990. Conjoint Analysis in Marketing Research: New Developments and Directions. *Journal of Marketing*. 54(4):3-19.
- Hanemann, W.M. 1984. Discrete Choice Models of Consumer Demand, *Econometrica*, 52, 541-561.
- Hanemann, W.M. 1991. "Willingness to pay and willingness to accept: how much can they differ?". *American Economic Review* 81, 635–647.
- Hanley N., MacMillan D., Wright R. E., Bullock C., Simpson I., Parsisson D., Crabtree B., 1998. "Contingent Valuation Versus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland," *Journal of Agricultural Economics*, Blackwell Publishing, vol. 49(1), pages 1-15.
- Hanley N., Wright Robert E. and Adamowicz V., 1998. Using Choice Experiments to Value the Environment. *Environmental and Resource Economics* 11(3–4): 413–428
- Hanley N, Wright RE, Alvarez-Farizo B. 2006. Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive. *J Environ Manage* 78(2):183–193

- Harrison, R. W., J. Gillespie, and D. Fields. 2005. Analysis of Cardinal and Ordinal Assumptions in Conjoint Analysis. *Agricultural and Resource Economics Review*, 34 (2) 238-252.
- Hausman, J., McFadden, D., 1984. Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica* 52, 1219–1240.
- Heckman, J. 1981. Statistical Models for Discrete Panel Data. In *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, C. Manski and D. McFadden, editors, Cambridge: MIT Press, 114-178.
- Hensher, D.A. 1994. "Stated Preference Analysis of Travel Choices: The State of Practice." *Transportation* 21:107-33
- Hensher, D.A., J.M. Rose, and W.H. Greene. 2005. *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holmes, T.P., Adamowicz, W.L., 2003. Attribute-based methods. In: Champ, P.A., Boyle, K.J., Brown, T.C. (Eds.), *A Primer on Nonmarket Valuation*. Kluwer Academic Publishing, Dordrecht.
- Hoyos, D. 2010. The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. *Ecological economics* 69 1595–1603
- Huber, J. and K. Zwerina. 1996. The Importance of Utility Balance in Efficient Choice Designs. *Journal of Marketing Research*. 33:307-317.
- Jin, J., Z. Wang, et al. 2006. Comparison of contingent valuation and choice experiment in solid waste management programs in Macao. *Ecological Economics* 57(3): 430.
- Jedidi, K., and Z. J. Zhang. 2002. Augmenting Conjoint Analysis to Estimate Consumer Reservation Price. *Management Science*, 48 (10) 1350-1368.
- Johnston Robert J. 2007. Choice experiments, site similarity and benefits transfer. *Environ Resource Econ* 38:331–351
- Kahneman, D., and A. Tversky. 1979. Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47 (2) 263-291.
- Knetsch, J.L. 1990. Environmental policy implications of disparities between willingness to pay and compensation demanded measures of values. *Journal of Environmental Economics and Management* 18, 227–238.
- Knetsch, J.L. 1991. The Endowment Effect and Evidence of Irreversible Indifference Curves. *American Economic Review*. 1277-1284.
- Krantz, D. H., and A. Tversky. 1971. Conjoint measurement analysis of composition rules in psychology. *Psychological Review*, 78 (2) 151-169.
- Layton, D.F. 1996. Rank Ordered, Random Coefficients Multinomial Probit Models for Stated Preference Surveys: An Investigation of Preference Heterogeneity, IIA, and Contingent Ranking Data. Paper presented at the 1996 AERE Workshop, June 2-4, Tahoe City, CA.
- Louviere, J.J. 1988a. *Analyzing Decision Making : Metric Conjoint Analysis*. Sage University Papers Series No. 67. Newbury Park CA: Sage Publications
- Louviere, J.J. 1988b. Conjoint Analysis Modeling of Stated Preferences: A Review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity." *Journal of Transport, Economy and Policy* 10:93-119.
- Louviere, J.J, 1991, "Experimental Choice Analysis: Introduction and Overview." *J. Bus. Res.* 23:291-97.
- Louviere, J.J., 1994, "Relating Stated Preference Measures and Models to Choices in Real Markets: Calibration of CV Responses." Paper presented at the DOE/EPA workshop on Using Contingent Valuation to Measure Non-Market Values, Herndon VA, 19-20
- Louviere, J.J., M. Fox and W. Moore. 1993. Cross-Task Validity Comparisons of Stated Preference Models. *Marketing Letters*. 4:205-213.
- Lazari, A. and D.A. Anderson. 1994. Designs of Discrete Choice Set Experiments for Estimating Both Attribute and Availability Cross Effects. *Journal of Marketing Research*. 31:375-383.
- Louviere, J., D. Anderson, J. Swait and J. Gray-Lee. 1995. Cross-Task and External Validity Comparisons of SP and RP Choice Models. Presented at the 1995 International Conference on Retailing and Consumer Services, Gold Coast, Australia.

- Louviere, J. and J. Swait. 1996. Searching For Regularities In Choice Processes, Or The Little Constant That Could. Working Paper, Dept. of Marketing, Faculty of Economics, University of Sydney, October 1996, Sydney, Australia, 50 pp.
- Louviere, J., D. Hensher, J. Swait and W. Adamowicz, 2000, Stated Choice Methods: Analysis and Applications, Cambridge, Cambridge University Press
- Louviere Jordan J, Flynn Terry N, Carson Richard T. 2010. Discrete Choice Experiments Are Not Conjoint Analysis. *Journal of Choice Modelling*, 3(3), pp 57-72.
- Luce, R.D., 1959. Individual Choice Behaviour: a Theoretical Analysis. Wiley, New York.
- Mackenzie, J. 1993. "A comparison of Contingent Preference Models." *American Journal of Agricultural Economics* 75:593-603
- Manski, C. 1977. 'The Structure of Random Utility Models', *Theory and Decision* 8, 229–254.
- McFadden, D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka (ed.) *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, 105-142.
- McFadden, D. 1981. Econometric Models of Probabilistic Choice. In *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, C. Manski and D. McFadden, editors, Cambridge: MIT Press, 198-272.
- McFadden, D. 1986. The choice theory approach to market research. *Marketing Science*, 5 275-279.
- McFadden, D. 1996. Why is Natural Resource Damage Assessment so Hard? Hibbard Lecture, 12 April 1996, presented at the Department of Agricultural and Resource Economics, University of Wisconsin, Madison.
- McFadden, D., and K. Train. 2000. Mixed MNL Models For Discrete Response. *Journal of Applied Econometrics*, 15 (15) 447-470.
- Meijer, E., Rouwendal, J., 2000. Measuring welfare effects in models with random coefficients, SOM-theme F: Interactions between Consumers and Firms. AKF, Copenhagen.
- Moore, W. L., J. Gray-Lee, and J. J. Louviere. 1998. A Cross-Validity Comparison of Conjoint Analysis and Choice Models at Different Levels of Aggregation. *Marketing Letters*, 9 195-207.
- Morrison M, Bennett J, Blamey R, Louviere J. 2002. Choice modeling and tests of benefit transfer. *Am J Agr Econ* 84(1):161–170
- Oliphant, K., T. Eagle, J. Louviere and D.A. Anderson. 1992. Cross-Task Comparison of Ratings-Based and Choice-Based Conjoint. Paper presented to the American Marketing Association's Advanced Research Techniques Forum, Lake Tahoe, June. Also presented to the Joint Sawtooth Software, SYSTAT Conference, Sun Valley, ID, July.
- Park, C. S. 2004. The Robustness of Hierarchical Bayes Conjoint Analysis Under Alternative Measurement Scales. *Journal of Business Research*, 57 1092-1097.
- Peterson, G., T. Brown, D. McCollum, P. Bell, A. Berjulin, A. Carke. 1995. Moral responsibility effects in valuation of WTA for public and private goods by the method of paired comparison. In *Forestry, Environment and Economics*, W. Adamowicz, P. Boxall, M. Luckert, W. Phillips and W. White (eds.) Oxon, U.K., CAB International..
- Piattelli-Palmarini, M. 1994. *Inevitable Illusions: How Mistakes Rule Our Minds*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Poe G.L., Welsh M. and Champ P. 1997. Measuring the difference in mean willingness to pay when dichotomous choice contingent valuation responses are not independent, *Land Economics*, 73 (2), pp. 255-267.
- Raboteur, J. and M.-F. Rodes. 2006. "Application de la méthode d'évaluation contingente aux récifs coralliens dans la Caraïbe: étude appliquée à la zone de Pigeon de la Guadeloupe." *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 7 Numéro 1 | avril 2006
- Rae, D.A. 1983. The value to visitors of improving visibility at Mesa Verde and Great Smokey National Parks, in Rowe, R.D. and L.G. Chestnut (eds), *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*. Boulder, CO:Westview Press.
- Ready, R., J. Buzby and D. Hu. 1996. 'Differences between Continuous and Discrete Contingent Valuation Estimates', *Land Economics* 72(3), 397–411.

- Revelt, D., Train, K., 1998. Mixed logit with repeated choices: households choices of appliance efficiency level. *Review of Economics and Statistics* 80, 647–657.
- Rose J.M., Bliemer M.CJ, 2004, The Design of Stated Choice Experiments: The State of Practice and Future Challenges, Wprking Paper, Institute of Transport Studies, University of Sydney, ITS-WP-04-09
- Schaafsma M., van Beukering P.J.H., Davies O., Oskolokaite I. 2009. A case study on the economic valuation of peatland restoration in Central Kalimantan, Indonesia. IVM Working Paper: IVM 09/05
- Small, K. 1981. A Discrete Choice Model for Ordered Alternatives. *Econometrica*. 55(2):409-424.
- Swait, J. and W. Adamowicz. 1997. The Effect of Choice Environment and Task Demands on Consumer Behavior: Discriminating Between Contribution and Confusion. Working Paper, Dept. of Rural Economy, Fac. Of Agriculture, Forestry and Home Economics, University of Alberta, Edmonton, February, 39 pp.
- Timmermans, H.J.P. and Heijden, R. van der. 1987. Uncovering Spatial Decision Making Processes: A Decision Net Approach Applied To Recreational Choice Behaviour. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*. 78:298-305.
- Train, K., 1998. Recreation demand models with taste differences over people. *Land Economics* 74, 230–239.
- Train, K., 2003. *Discrete Choice Models with Simulation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Thurstone, L. L. 1927. A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 34 273-286.
- Van den Bergh et al., 2000. Alternative models of individual behaviour and implications for environmental policy. *Ecological Economics* 32 43–61
- Varian, H. 1992. *Microeconomic Analysis*. New York: Norton.
- Vatn A., Bromley D. W., 1994. Choices without prices without apologies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26, 129-148
- Vatn A., 2004. Environmental valuation and Rationality. *Land economics*, 80(1): 1-18.
- Vriens, M., H. R. van der Scheer, J. C. Hoekstra, and J. R. Bult., 1998. Conjoint Experiments for Direct Mail Response Optimization. *European Journal of Marketing*, 32 323-339.
- Wedel, M., Kamakura, W., 2000. *Market Segmentation: Conceptual and Methodological Foundations*. Kluwer, Boston.
- White, H., 1982. Maximum Likelihood Estimation of Misspecified Models. *Econometrica*. 50(1):1-25.
- Willig, R., 1976. Consumer's surplus without apology. *American Economic Review* 66, 589–597.
- Wittink, D. R., and P. Cattin., 1989. Commercial use of conjoint analysis: an update. *Journal of Marketing*, 53 91-96.

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

- ANNEXES -

Mai 2012

Jean-Baptiste MARRE
Nicolas PASCAL

ANNEXE I

Avantages et limites de la méthode des choix expérimentaux

Avantages des CE face à l'évaluation contingente

- Les CE se focalisent sur les arbitrages entre les différents attributs/caractéristiques du bien ou service considéré, et non pas uniquement ou en premier lieu sur les prix ou paiements
- Les CE permettent une construction des préférences et peuvent donc être utilisés pour se débarrasser de l'influence des heuristiques employées par les enquêtés et pour révéler des informations fournies par un contexte réel d'arbitrage (Swait and Adamowicz, 1997; McFadden, 1996)
- Il est souvent plus simple d'estimer la valeur d'attributs pris individuellement caractérisant un bien environnemental tel qu'un paysage plutôt que la valeur du bien dans son ensemble. Ce point est essentiel lorsque les enjeux de gestion posent la question d'un changement dans le niveau de ces attributs et non pas celle d'un gain ou d'une perte à l'échelle du bien environnemental pris comme un tout.
- Les CE permettent d'identifier les valeurs marginales correspondant à des changements qualitatifs ou quantitatifs d'attributs/caractéristiques du bien considéré.
- C'est pourquoi les CE ont davantage d'intérêt que les évaluations contingentes en termes de transferts de bénéfices, dans le cas où le bien environnemental peut être décomposé en attributs mesurables dont la valeur monétaire peut être estimée et si les variables socio-économiques explicatives ont été incluses dans le modèle.
- Les CE évitent en général le problème du « yes-saying » (l'enquêté répond « oui » sans tenir compte de la question) propre à l'analyse contingente à choix dichotomiques (Ready, Buzby and Hu 1996; Brown et al. 1996), puisque les enquêtés ne sont pas face à un choix de « tout ou rien ».
- Les CE peuvent permettre d'éviter les biais d'inclusion⁴³, que l'on rencontre souvent dans l'évaluation contingente (Adamowicz 1995 and Adamowicz et al. 1998b).
- L'approche d'échantillonnages répétés des CE permet une cohérence interne des tests (et donc des tests interne plus robustes) au sens où les modèles peuvent être ajustés à des sous-catégories dans les données (Green, 1995).
- Dans les cas où l'enquêté n'est pas habitué aux contextes des choix, les CE peuvent être plus adaptés : la description du choix peut être réalisée de manière à ce que cela devienne, après plusieurs étapes répétées, un arbitrage familier⁴⁴ (mise en situation comme dans un choix « réel » avec des photos, dessins représentant les attributs et leurs niveaux).

⁴³ Le biais d'inclusion est surtout rencontré pour des biens environnementaux qui ne sont pas du quotidien de l'agent. Dans ce cas la valeur déclarée va être celle donnée à l'ensemble des biens d'une certaine catégorie et non à un bien précis. Ceci se traduit par un consentement à payer indépendant de la quantité de bien protégé. Ou encore par le fait que la somme des consentements pour divers biens dépasse largement le consentement à payer pour les biens agrégés. Ce problème est typiquement rencontré lors de l'estimation des valeurs de non-usage, et encore plus particulièrement lorsque l'on s'intéresse à des non usagers.

⁴⁴ En sens inverse on peut craindre que l'enquêté finisse par être fatigué ou par donner des réponses qui ne reflètent plus ses préférences.

Cependant, il y a tout de même certains problèmes apparus dans la critique de l'évaluation contingente qui peuvent s'appliquer au CE. Tout d'abord, il est clair que, tout comme dans l'évaluation contingente, de nombreux biais peuvent émerger et doivent être attentivement contrôlés lors de la mise en place du questionnaire et des procédures d'enquêtes : sélection des attributs et de leurs niveaux pour les choix expérimentaux, construction des scénarios de choix, conception et mise en place de l'enquête, méthodes d'échantillonnage, méthodes d'enquête, analyses statistiques....De nombreux biais sont donc communs aux deux méthodes et sont à éviter autant que possible (cf. Il.c.). De plus, il convient pour les deux méthodes de faire tout particulièrement attention à l'emploi des consentements à payer et aux résultats que l'on souhaite en déduire (cf. encadré ci-dessous).

Problème des Consentements-à-Payer (CAP)

De nombreuses études ont souligné les diverses limites des consentements à payer (e.g. Diamond and Hausman, 1994 ; Vatn and Bromley, 1994). La principale recommandation est de bien faire attention aux questions posées et à l'interprétation des résultats. Nous présentons ici une liste non exhaustive de problèmes auxquels il convient de faire attention lors de l'utilisation des consentements à payer.

Premier problème : On comprend bien que le consentement à payer dépend fortement de la conscience des enjeux et de l'information dont le public dispose pour se faire une idée. On peut douter que le public soit bien informé des enjeux relatifs à la biodiversité, et à la préservation des RCEA. De manière générale, de nombreux auteurs ont discuté le modèle économique standard de comportement rationnel, principalement au vu de l'influence des institutions de l'information, de la sensibilité individuelle et des comportements sociaux, moraux et collectifs (Vatn, 2004; Van den Berg et al., 2000).

Deuxième problème : De nombreux auteurs ont également souligné des problèmes d'échelle. Le problème le plus fréquemment rencontré concernant les problèmes d'échelle concerne le passage du particulier au global. En isolant une question (« combien seriez-vous prêts à payer pour... ? »), on ne met pas les personnes en situation de gestion d'un budget global. On pourrait très bien, en multipliant de telles questions dans des enquêtes distinctes, aboutir à un consentement à payer supérieur aux ressources des ménages.

Troisième problème : Comme ce consentement à payer dépend du revenu des personnes qui s'expriment, un récif évalué par des populations pauvres aura moins de « valeur » que si il l'est par des populations riches (Gadrey 2005). Néanmoins nous pouvons corriger ce problème en tenant compte des revenus des enquêtés lors des analyses économétriques.

De manière plus générale, le fait de devoir payer pour préserver l'environnement relève d'une vision bien particulière de la conservation, que l'on pourrait qualifier d'« occidentale », et qui peut ne pas être partagée par différentes cultures voire même différents individus, et ainsi perdre tout son sens (même dans la « culture occidentale » il n'est pas rare que certains individus s'opposent à un tel paiement).

Enfin, comme le remarquent Green (1995) et Desvousges et al. (1995), dans le cas des valeurs de non-usage, il n'y a pas de tests externes de validité possible, à moins de croiser des résultats de consentement à payer obtenus par différentes méthodes de préférences déclarées. Comme les modèles de CE partagent le même cadre théorique d'utilité aléatoire que les modèles d'évaluation contingente avec choix dichotomiques, les estimations de bien-être et de surplus consommateurs qui en découlent sont directement comparables. Il est donc possible et intéressant de comparer les consentements à payer obtenus par évaluation contingente et CE (Adamowicz W., 1998b).

ANNEXE II

Les différentes étapes dans la mise en place de choix expérimentaux

Avant de rentrer un peu plus en détail dans la mise en place d'un CE, il convient de définir clairement les termes que l'on va employer :

- Un traitement est un niveau d'attribut. Un profil est une combinaison de traitements (plusieurs niveaux d'attributs), ce qui donne lieu à une alternative si on le compare à une autre combinaison de traitements. Un scénario de choix propose à l'individu de choisir entre différentes alternatives. Un plan (ou « design ») expérimental propose différents scénarios, statistiquement organisés de manière à ce que l'analyste puisse estimer les paramètres et spécifications de l'utilité.
- Un « design » factoriel complet est un plan où toutes les combinaisons de traitements sont énumérées. Un « design » factoriel fractionnaire est un plan où une fraction du nombre total de combinaisons de traitement est utilisée.

La mise en place d'un "choice experiment" repose tout d'abord sur la conception du plan d'expérience.

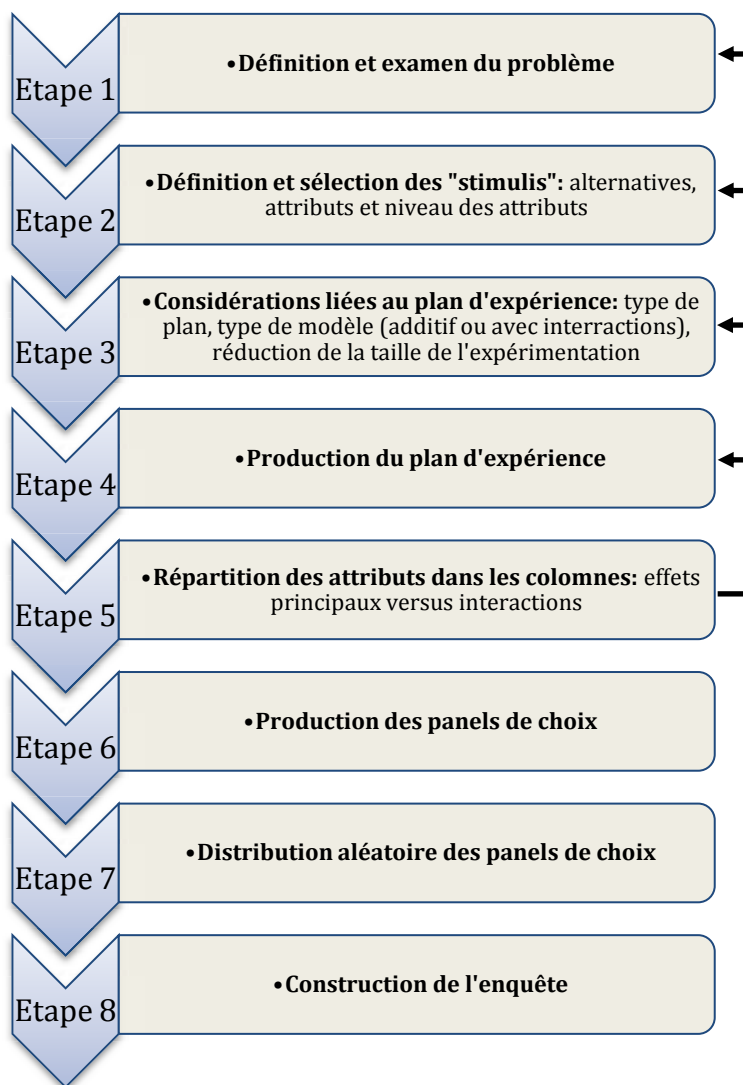


Figure 10 : Le processus d'un plan d'expérience (adapté de Hensher, Rose, and Greene. 2005)

Les différentes étapes sont résumées dans la figure ci-dessous.

- **Etape 1 : définition et examen du problème de décision**

Il s'agit d'une des étapes les plus importantes de l'étude. Suite à des réunions de travail, revues de la littérature, interviews avec experts, etc. le problème de décision (impliquant les choix) doit être caractérisé et traduit de manière à ce que les enquêtés preneurs de décision le comprennent. Plus précisément, il convient de comprendre comment les individus :

- Deviennent conscients du besoin de prendre la décision en question
- Définissent les dimensions de l'évaluation du bien ou du service
- Recherchent des informations sur les alternatives et attributs
- Construisent un panel/jeu de choix
- Prennent leur décision

Tout cela est crucial dans la formulation d'un problème de décision qui doit être le plus adapté possible aux décisions que les individus prennent dans la vie réelle - lorsque le problème sélectionné est relativement familier aux preneurs de décisions. Dans le cas contraire, cette étape maximisera les chances de transmettre correctement l'information à l'enquêté.

Il s'agit également d'identifier des sources d'hétérogénéités individuelles (revenu, éducation, milieu social ou culturel, attitudes relatives aux enjeux environnementaux).

Les quatre résultats attendus de cette étape sont : détermination de la taille et la composition des jeux de choix, identifications des attributs appropriés, identification des différences individuelles et sélection d'un échantillonnage adapté à l'étude.

- **Etape 2 : définition des attributs et de leurs niveaux**

En se basant sur les objectifs de l'étude et les informations obtenues dans la première étape, le nombre et la valeur des niveaux pour chaque attribut doivent être définis. Les étapes 1 et 2 sont souvent réalisées en parallèle, puisque le langage utilisé lors de la communication des niveaux aux individus est souvent à prendre en compte. Une considération importante est de ne pas pénaliser ou rendre non pertinentes des analyses à venir à cause d'une gamme de niveaux excessivement limitée pour les attributs. De même de trop nombreux niveaux peuvent rendre l'analyse impraticable par la suite.

Les procédures d'identification sont par exemple discutées par Green et Srinivasan (1978, 1990), Louviere (1988a) et Timmermans and van der Heijden (1987). Une fois les attributs identifiés pour une expérimentation spécifique, l'analyste doit donc assigner des valeurs ou des niveaux à chaque attribut. Ces niveaux doivent être choisis afin de représenter la gamme de variation pertinente au vu de la situation présente ou future à laquelle il s'intéresse.

Bien que généralement présentés sous forme de mots et de nombres, les niveaux d'attributs peuvent être également communiqués par des images (statiques ou dynamiques), photos, dessins, graphiques...L'avantage des représentations visuelles est que leur utilisation conduirait à une perception plus homogène des niveaux de la part des enquêtés (Louviere, Anderson, Swait and Gray-Lee ; 1995), ce qui conduirait à une estimation plus précise des paramètres lors de la modélisation. L'inconvénient est que cela devient souvent plus coûteux en termes de budget et de temps.

- **Etape 3, 4 & 5: Considérations liées au plan d'expérience et génération du plan d'expérience**

Une fois que les attributs et leurs niveaux associés ont été déterminés, l'analyste utilise généralement une forme de plan orthogonal qui génère différentes combinaisons de niveaux d'attributs appelés « profils » (Green 1974; Louviere 1988a). Comme nous l'avons dit plus haut, un profil est une unique combinaison de niveau d'attributs dans une combinaison factorielle complète de niveaux d'attributs. Un « plan » est un échantillon de profils possédant des propriétés statistiques particulières qui déterminent les spécifications de l'utilité à estimer.

La théorie de « design » à modèle linéaire est traditionnellement utilisée (Louviere 1988b, 1994, Batsell and Louviere 1991, Bunch et al. 1993, Lazari and Anderson 1994, Huber and Zwerina 1996), malgré le fait que la plupart des études utilisent ensuite des modèles de choix non linéaires pour représenter les données collectées. Ces types de « plans » sont disponibles dans des catalogues publiés en ligne, ou bien via des logiciels spécialisés (par exemple Sawtooth Software, Ngene...).

Cependant, il faut être conscient que ces plans directement « prêts à l'emploi » sont souvent inadaptés aux besoins de l'étude (ou incomplets). Dans de nombreux problèmes de choix, il existe des contraintes particulières et sous-jacentes qui doivent être prises en compte afin de produire des scénarios réalistes. Par exemple, il est assez commun qu'un certain niveau d'un attribut apparaisse uniquement dans le cas où un autre attribut possède telle ou telle valeur (par exemple un plongeur ou touriste en Palme Masque Tuba (PMT) ne sera prêt à payer un certain prix pour aller sur un site que s'il est relativement assuré d'avoir une bonne visibilité).

La grande majorité des expérimentations dans lesquelles les consommateurs expriment leurs préférences pour des combinaisons de niveaux d'attributs présentées les unes après les autres utilisent des structures orthogonales appelées « plans à effets principaux ». Il s'agit d'un plan avec des panels de choix orthogonaux qui permettent à l'analyste d'estimer de manière strictement additive les spécifications à « effets principaux seulement » (pas de termes d'interactions) de la fonction d'utilité. Autrement dit, les effets d'interactions entre les attributs ne sont pas significatifs (Green 1974; Louviere 1988a). Si cette hypothèse n'est pas satisfaite, l'utilisation des modèles à effets principaux peut conduire à des biais potentiellement importants dans l'estimation des paramètres de l'utilité. Cependant, dans de nombreux contextes de choix, ces « plans à effets principaux » ne sont pas appropriés. Leur popularité est souvent due à des compétences limitées en statistiques, d'où un excès de confiance dans les catalogues de « designs » et les générateurs de design informatiques.

La création d'un design est donc une étape essentielle car elle conditionne l'efficacité et la robustesse de l'analyse statistique finale. Cependant, la théorie et les méthodes employées sont très complexes, et il y a réellement tout un champ de littérature spécifiquement consacré à la création de design optimaux, dans une optique de coût (longueur du design et nombre de scénarios qui en découlent) efficacité (en vue des estimations statistiques). Un critère d'optimalité couramment utilisé est celui de la mesure de l'erreur-D (Rose and Bliemer, 2004).

Lors de la conception du design, le nombre d'alternatives (ou options) doit d'abord être défini. Celles-ci peuvent être fixées ou aléatoires. Une option de ne rien choisir peut être ajoutée. Elle prend souvent la forme d'un statu quo dans la littérature sur l'évaluation économique appliquée à l'environnement. De plus les options peuvent avoir un label ou non, ce qui aura des conséquences importantes sur les méthodes d'estimation.

Les avantages d'inclure une option de statu quo ou refus de choisir sont nombreux, et son utilisation est fortement recommandée dans la littérature (e.g. Bateman et al., 2003; Adamowicz and Boxall, 2001; Bennett and Blamey, 2001; Louviere et al., 2000). Une telle option augmente le réalisme de l'exercice (Batsell and Louviere, 2001 ; Carson et al., 1994), joue en faveur de la validité théorique des estimations de bien-être (Bateman et al., 2003 ; Adamowicz and Boxall, 2001), et permet une estimation statistique plus efficiente des paramètres de choix (Louviere et al., 2000; Anderson and Wiley, 1992). En revanche cela implique aussi l'apparition de biais bien spécifiques et l'utilisation de méthodes pour les traiter dans l'étape de modélisation et estimation statistiques (Boxall & al., 2009).

- **Etape 6 & 7 : Développement du questionnaire**

Le questionnaire peut être administré :

- En vis-à-vis avec « papier et crayon » par l'analyste lui-même ou des enquêteurs
- Par l'enquêté lui-même une fois le questionnaire envoyé par la poste ou par mail (avec différentes méthodes de présentations et d'explications possibles)⁴⁵

Alors que le contenu principal se traduit par un ou plusieurs scénarios de choix à travers lesquels l'enquêté est guidé, le questionnaire peut inclure également des sections visant à fournir des données sociodémographiques, culturelles et comportementales (comportements passés et présents).

Obtenir des données sur les comportements passés peut par exemple se révéler tout particulièrement intéressant si l'on souhaite ensuite combiner des données de préférences révélées avec les résultats obtenus par choix déclarés.

L'analyste doit donc non seulement collecter des informations sur ce que l'individu a effectivement fait (par exemple où il a pêché), mais aussi sur les autres alternatives considérées, et si nécessaire, les caractéristiques des alternatives choisies et non-choisies.

Les enquêtes réalisées consistent donc en différentes sections fournissant les informations de base relatives au contexte, aux attributs, aux niveaux des attributs, etc. La partie concernant les choix est précédée d'instructions standardisées relatives aux scénarios de choix (contextes, objectifs et comment répondre) et destinées aux enquêtés. L'expérimentation elle-même suit ces instructions, et dépend largement de la décision à simuler et des objectifs de recherche : il peut donc s'agir de simples réponses de type oui/non à donner pour des scénarios contenant une unique alternative et présentés un par un, de paires d'alternatives avec une option de ne rien choisir, de multiples alternatives avec option de ne rien choisir, etc. Les scénarios apparaissent typiquement en ordre aléatoire, afin d'éviter de possibles biais dus à des effets d'ordre d'apparition.

Comme dans la littérature sur l'évaluation contingente, ou plus généralement comme dans toute recherche fondée sur des enquêtes, il est nécessaire de pré-tester le questionnaire. Cependant, à la différence des procédures d'évaluations contingentes, les méthodes d'expérimentation de choix déclarés requièrent que l'analyste définisse le nombre de scénarios de choix auquel chaque enquêté est soumis. L'analyste doit

⁴⁵ Un certain nombre d'étude marketing ou sur les transports ont utilisé des présentations vidéos ou autres techniques multimédias (mails, en ligne...) afin de déterminer les choix des consommateurs. La manière de présenter les scénarios relève plus des ressources et budgets disponibles que de toute autre considération.

également équilibrer son enquête en fonction de l'apprentissage et de la fatigue de l'enquêté, sachant qu'il n'y a pas de règles de difficulté et rapidité concernant l'enquête à proprement parler. On peut en effet trouver des résultats contradictoires concernant l'impact de la longueur de l'enquête sur la qualité des réponses fournies par les enquêtés (Brazell and Louviere 1997; Swait and Adamowicz 1997). Dans la pratique, l'enquêté est souvent soumis à environ huit scénarios de choix (Carson et al. 1994a). Néanmoins, il est tout à fait possible de le soumettre aussi bien à un qu'à seize (parfois jusqu'à trente deux) scénarios. Depuis les deux études citées plus haut, il y a eu peu d'analyses sur l'impact d'une variation de nombre de scénarios de choix entre alternatives sur les individus. De même, il y a peu d'études concernant les possibles biais de non-réponse liés à ce problème. A priori, il est clair que plus le design est complexe et demande du temps, plus le nombre de non-réponses augmentera.

En pratique, le moyen de diviser un « design » en des sous-panels de scénarios utilisables est relativement simple. Il convient de distribuer de manière aléatoire les scénarios. Ainsi on obtient plusieurs versions de questionnaires spécifiquement créés pour un unique CE. Une autre méthode dite de séparation en blocs ou « blocking » permet de réduire le nombre de combinaisons de traitements soumises à un individu. L'analyste utilisant cette technique introduit une nouvelle colonne (combinaison de traitements pour un nouvel attribut) orthogonale dans le design, de manière à ce que le nombre de traitements de cette colonne définisse le nombre de blocs divisant le « design ». Ainsi, si ce nouvel attribut (appelé aussi facteur de séparation en bloc) possède trois niveaux, alors le design sera divisé en trois blocs. Comme ce facteur de séparation est orthogonal (i.e. indépendant) à toutes les autres colonnes du design, chaque bloc aura donc la propriété de contenir tous les niveaux de tous les attributs. Ainsi, chaque enquêté ne répondra qu'à un des blocs du « design »⁴⁶. Cependant, cette propriété implique généralement un design plus conséquent (on augmente alors le nombre de combinaisons de traitements).

- **Etape 8 : taille d'échantillonnage et collecte des données**

Les considérations classiques des niveaux de précisions désirés versus coûts de collecte des données doivent guider la définition des tailles d'échantillonnage. De plus, si l'analyste estime des modèles qui prennent en compte les différences individuelles, il est probable que des tailles minimales d'échantillonnage soient requises au sein de chaque segment ou catégorie d'enquêtés afin de permettre des prédictions suffisamment précises. Pour plus de détails au sujet des tailles et techniques d'échantillonnage pour des méthodes de préférences révélées, le lecteur peut se référer à Ben-Akiva and Lerman (1985) et Daganzo (1980). Si les principes généraux présentés dans ces références sont applicables aux méthodes de choix déclarés, il convient tout de même de préciser que la taille totale d'échantillonnage sera également affectée par le nombre total de scénarios de choix et le nombre d'alternatives dans un scénario donné⁴⁷.

- **Analyse des données**

Les deux dernières étapes, une fois le plan d'expérience réalisé et les enquêtes effectuées, sont l'estimation du modèle et l'analyse des résultats via un support informatique.

⁴⁶ Comme le précise Hensher, Rose and Greene (2005), il est indispensable que chaque enquêté complète le bloc en entier afin de conserver la propriété d'orthogonalité. La non satisfaction de cette condition une faute couramment rencontrée dans de nombreux CE.

⁴⁷ Bunch and Batsell (1989) ont que six enquêtés minimum par scénarios de choix suffisent à satisfaire les propriétés asymptotiques pour des estimations via le maximum de vraisemblance.

La littérature en économétrie, sur les transports, en marketing, ou sur l'économie des ressources comporte de nombreux exemples d'estimation de modèles de choix déclarés. Comme nous l'avons déjà signalé plus haut, le modèle le plus simple et donc communément employé est le modèle logit multinomial (MNL), et le critère d'estimation le plus commun est le maximum de vraisemblance. Selon les hypothèses que l'on adopte, d'autres modèles de choix peuvent être utilisés (Nested MNL, modèle Probit multinomial, modèle Logit à paramètre aléatoire...), ainsi que d'autres critères d'estimation (paramétrique et non paramétrique) appliqués aux données de choix déclarés.

Autres modèles utilisées lors de nos analyses

En dehors des modèles MNL et à classes latentes présentés dans la partie II.d., nous avons également utilisé dans nos analyses un autre type de modèle, le Logit à paramètre aléatoire. Les résultats de ces modèles qui permettent une analyse de l'hétérogénéité des préférences à l'échelle de l'individu ne sont pas présentés dans le cadre de ce rapport, par soucis de simplicité. Ils sont néanmoins disponibles en contactant l'auteur principal de ce rapport. La section ci-dessous décrit brièvement ce type de modèle.

Le modèle à paramètres aléatoires (RPL)

Un autre type de modèle utilisé lors des analyses relatives à cette étude est le modèle Logit à paramètre aléatoire (« Random Parameter Model » ou « Mixed Logit Model »). Une fois les premières étapes d'analyse franchies et les processus de choix des enquêtés mieux approfondis, nous utiliserons ce modèle dans le but d'estimer des paramètres et consentements à payer plus réalistes. En effet ce type de modèle permet tout d'abord d'abandonner l'hypothèse des IIA et ses conséquences, en second lieu de considérer que les préférences des individus enquêtés sont hétérogènes et enfin de traiter des données sous forme de « panel », c'est-à-dire prendre en considération le fait que chaque individu ait réalisé un certain nombre de choix à la suite (Train, 2003). Ce modèle permet donc d'estimer des paramètres et des CAP en tenant compte des différences non observées des individus enquêtés (les différences observées lors du questionnaire peuvent être également incorporées). Autrement dit on considère maintenant que chacun réalise ses choix de manière spécifique, ce qui est souvent plus réaliste d'où l'utilisation très courante du RPL dans la littérature de modélisation des choix.

Plus concrètement, chaque paramètre peut maintenant devenir un paramètre aléatoire, c'est à dire qui suit une distribution aléatoire (par exemple loi normale, triangulaire, uniforme, lognormale etc.), selon que les préférences des enquêtés sont effectivement hétérogènes ou non concernant ce paramètre. On a donc pour la composante rationnelle de la fonction d'utilité:

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1.1i,n} f(X_{1.1i}, w_h) + \beta_{1.2i,n} f(X_{1.2i}, w_h) + \beta_{1.ji,n} f(X_{1.ji}, w_h) + \dots + \beta_{k.1i,n} f(X_{k.1i}, w_h) + \beta_{k.2i,n} f(X_{k.2i}, w_h) + \beta_{k.ji,n} f(X_{k.ji}, w_h) + \sum_h \mu_i w_h$$

où chaque β peut maintenant suivre une loi aléatoire préalablement définie.

La composante inexplicable/aléatoire ϵ_i reste iid (extreme value type I).

Sélection parmi différentes méthodes pour créer des choix relatifs à du non-usage

Pour créer des choix relatifs à des valeurs de non-usage, nous pouvons considérer plusieurs possibilités :

1. Sélectionner ce que l'on pourrait appeler des attributs de non-usage, c'est-à-dire des attributs qui ne se réfèrent à aucun usage pour les populations enquêtées, ou encore des attributs faisant référence à une composante non-utilisée des RCEA (qui n'impacte en rien les usages des enquêtés). Au vu de notre définition du non-usage, il faut donc trouver des attributs impliquant uniquement des valeurs d'existence et de legs. Une autre solution dans ce cas est de sélectionner une zone des RCEA qui n'implique aucun usage des populations enquêtées. On pourrait par exemple étudier les préférences des individus vis-à-vis des attributs de la réserve marine intégrale de Merlet, interdite d'accès depuis plus de trente ans.
2. Décrire des scénarios impliquant du non-usage, c'est-à-dire choisir des évolutions possibles des attributs (via leurs niveaux) dans lesquelles les enquêtés n'ont plus aucun usage de ces attributs, de manière à ce que certains de leurs choix ne se rattachent qu'à du non-usage. Cette solution implique une sélection d'attributs qui peuvent être à la fois d'usage et de non-usage, mais implique que certains niveaux ne soient liés qu'à du non-usage. Par exemple, nous pourrions décrire les niveaux de chaque attribut dans 100 ans, afin que les choix entre les différents scénarios ne se fondent que sur du non-usage (dans 100 ans nous ne serons plus là, nos décisions concernant cette période reposent donc sur des motivations de non-usage, comme par exemple le legs, l'existence, l'altruisme...).
3. Identifier et quantifier les motivations relevant du non-usage dans la prise de décision concernant les scénarios décrits par les attributs retenus, qui peuvent être aussi bien des attributs d'usage et de non-usage. Par exemple un plongeur peut attacher à la fois une valeur d'usage et une valeur de non-usage à l'attribut « Présence de requins dans le lagon » : valeur d'usage car le requin lui procure un plaisir esthétique et donc influe sur sa satisfaction lors de sa plongée et valeur de non-usage parce qu'il peut par exemple souhaiter que cette espèce existe dans le lagon indépendamment de son usage, ou parce qu'il souhaite que les requins soient aussi présents pour ses descendants, ou encore parce que pour lui le requin a une importance culturelle ou spirituelle.

Dans le cadre de cette étude, nous décidons d'éliminer la première possibilité, et ce, pour plusieurs raisons :

- Une grande partie des individus à interroger sont des usagers plus ou moins réguliers du lagon et donc des RCEA, ce qui implique qu'il nous est impossible de trouver des caractéristiques pertinentes des RCEA que les individus n'utilisent pas (directement ou indirectement). Autrement dit, dans notre cas d'étude, le non-usage est majoritairement lié à l'usage. Vouloir absolument dissocier les deux donnerait lieu à une représentation simpliste et peu pertinente des représentations sociales et des préférences des individus. Ainsi il nous a paru impossible dans ce cas d'étude de trouver des attributs ne faisant référence qu'à des valeurs d'existence ou legs indépendamment de l'usage, à moins de ne considérer qu'une zone limitée où personne n'a accès. C'est pourquoi nous éliminons cette première possibilité.
- Le non-usage est un concept assez complexe, et difficile à présenter de manière « familière » aux enquêtés afin d'éviter de donner lieu à des difficultés de compréhension. Il est également possible qu'ils ne connaissent pas nécessairement avec précision leurs préférences exclusivement relatives

au non-usage. Or, puisqu'il s'agit ici de modéliser les choix des enquêtés, et donc d'analyser leurs préférences en fonction des choix réalisés lors des enquêtes, cela implique que nous supposons une part de rationalité chez les enquêtés, c'est-à-dire que leurs préférences leur soient suffisamment connues et claires. Il nous paraît donc préférable de nous référer à des attributs relatifs au quotidien des enquêtés, et qui seront donc plus porteurs de sens à leurs yeux. Cela se justifie d'autant plus que nous avons choisi le plus simple et basique des modèles de choix (logit multinomial).

- Nous pensons que se concentrer uniquement sur une zone de non-utilisation donnera lieu à des informations peu intéressantes d'un point de vue de la prise de décision et de la gestion des RCEA (ce qui a été confirmé lors d'une réunion avec le comité local de l'IFRECOR), et à des CAP peu réalistes de la part de la population car éloignés des préoccupations quotidiennes.

Quant à la troisième possibilité, nous l'avons éliminée à la suite de tests réalisés sur le terrain, auprès de la population néo-calédonienne. Nous avons en effet posé aux personnes enquêtées lors du test la question de savoir pourquoi elles souhaitent préserver le lagon en bon état. A cela, les réponses sont assez diversifiées : « pour que nous puissions continuer à pouvoir en profiter dans de bonnes conditions », « pour que ceux qui l'utilisent continuent de le faire dans de bonnes conditions », « pour le transmettre aux enfants ou à la génération future », « parce qu'il doit continuer à exister indépendamment de notre usage », « parce qu'il fait partie de notre culture et de notre patrimoine », « parce que notre mode de vie est lié à son existence et au maintien de sa bonne santé »... Ensuite nous avons demandé aux personnes enquêtées de classer ces réponses dans l'ordre d'importance, ce qui n'a pas été facile pour beaucoup d'entre elles. Puis nous leur avons demandé de quantifier en pourcentage leur réponse et cet exercice s'est révélé très difficile pour la majorité des enquêtés, certains d'entre eux, en outre, ne jugeant pas cet exercice pertinent.

Ainsi il est bien sûr possible pour les enquêtés de justifier et expliquer eux-mêmes les raisons de leurs choix, mais l'exercice consistant à quantifier par exemple en pourcentage le poids des raisons qui relèvent du non-usage, de l'usage ou encore d'autres types de justifications (valeurs intrinsèques, éthiques, morales, altruistes, etc.) est bien plus délicat, et donne des résultats qui nous ont paru finalement assez peu crédibles. En bref l'identification de motivations de non-usage dans des choix concernant des attributs d'usage nous paraît possible (et nécessaire), mais pas quantifiable, au sens où il nous paraît impossible de distinguer la part exacte de motivations liées à l'usage par rapport à celles liées au non-usage dans la prise de décision.

ANNEXES III

Choix de la zone d'étude

Au départ, nous avons considéré la possibilité de réaliser un certain nombre d'enquête sur tout le territoire, afin d'avoir une population représentative selon un critère géographique, parmi d'autres. Cela permet de faire abstraction des contextes locaux et de se focaliser sur des valeurs d'existence ou de legs à grande échelle. Cependant, nous avons décidé d'éliminer cette possibilité pour plusieurs raisons :

- La Nouvelle-Calédonie est un grand territoire doté d'un immense lagon (« le plus grand du monde » !). Ainsi, faire abstraction des contextes très différents présents sur tout le territoire donnerait lieu à des choix à réaliser qui ne paraîtraient plus vraiment pertinents. En effet, les régions et communes de Nouvelle-Calédonie diffèrent par : leur histoire, leur développement socio-économique, les cultures et populations qui y sont présentes et surtout l'état des écosystèmes marins et côtiers et les pressions exercées sur ces écosystèmes : certaines zones présentent un état des écosystèmes exceptionnel et sont classées UNESCO, d'autres sont « sacrifiées » pour l'exploitation minière ou dégradées par une forte urbanisation. Ce dernier point est très important : de nombreuses zones sont donc dans une situation actuelle totalement différente, avec des possibilités d'évolution qui le sont tout autant. Ainsi les scénarios de statu quo poseraient problème.
- D'un point de vue prise de décision ou mesure de gestion, considérer l'ensemble des récifs de Nouvelle-Calédonie n'est pas très adapté à la situation politique calédonienne. En effet, la Nouvelle-Calédonie est divisée en trois provinces, chacune ayant ses propres compétences en matière d'environnement.
- Pour les enquêtés résidents d'une certaine zone, il devient difficile de s'assurer qu'ils ne vont pas répondre uniquement par rapport au contexte local dans lequel ils sont situés. Autrement dit il paraît très difficile pour des résidents de faire abstraction de leur réalité quotidienne - liée aux RCEA des zones qu'ils fréquentent - quand il leur est demandé de se représenter uniquement l'ensemble du lagon de Nouvelle-Calédonie. Ainsi la modélisation des choix effectués risquerait d'être biaisée car ces choix ne seraient pas nécessairement relatifs aux RCEA de Nouvelle-Calédonie pris dans leur globalité. Pour des enquêtés non-résidents (touristes par exemple), cela poserait peut-être moins de problèmes car ils n'ont pas forcément conscience de ces contextes locaux. Cependant, nous souhaitons pour cette étude nous concentrer sur les populations résidentes de Nouvelle-Calédonie.

Nous avons donc décidé de nous concentrer sur certaines zones, précisément identifiées. Cela se justifie d'autant plus par le caractère expérimental de cette étude.

Une possibilité à laquelle nous avons songé a été de considérer l'ensemble des zones UNESCO par exemple, puisqu'elles répondent toutes à des mesures de gestion communes et présentent toute un bon état initial, même si, là encore, les contextes locaux sont différents en termes de pressions anthropiques et de priorités d'actions. Cependant ne considérer que les zones UNESCO ne permettrait pas l'obtention de résultats représentatifs des différents contextes de Nouvelle-Calédonie, et on perdrait de vue l'importance des arbitrages entre le développement économique et la préservation d'un patrimoine marin mondialement reconnu.

Processus de sélection des attributs

- **Processus de choix des attributs non monétaires**

L'objectif est de voir quels sont les attributs (c'est-à-dire les composantes ou caractéristiques) des RCEA sur lesquels se forment les préférences des populations locales concernant la préservation du lagon. Suite aux différentes discussions réalisées avec des scientifiques (IRD, Ifremer, Université de Nouvelle-Calédonie et autres organismes), des personnes travaillant à la province ou au gouvernement, et des usagers du lagon (plaisanciers, plongeurs et pêcheurs) nous sommes arrivés à une liste contenant de nombreux attributs. Il convient de noter que chacune de ces discussions doit être minutieusement préparée, et adaptée aux interlocuteurs. Il a ensuite fallu travailler et retravailler cette liste, afin de ne garder que quatre attributs non-monétaires soit cinq au total avec l'attribut monétaire.

Lors de ce travail de sélection des attributs, plusieurs critères ont été identifiés afin de classer les différents attributs dont nous disposons. Tout d'abord, nous avons rassemblé en un seul groupe les attributs relatifs à la perception humaine de l'état lagon : clarté de l'eau (souvent associée à tort à la qualité de l'eau), beauté des paysages (attribut largement subjectif), caractère sauvage et naturel du lagon, santé du lagon, richesse du lagon, quantité de poissons observés ou pêchés, espèces dont l'observation est souhaitée pour différentes raisons (dauphins, tortues, dugong, requins, raie Manta etc.)... Dans ce groupe apparaissent également des attributs rattachés plus précisément à la culture canaque : présence et respects des réserves coutumières et zones taboues ou encore présence d'espèces importantes pour la coutume.

Ensuite un nombre significatifs des attributs retenus dans les listes initiales se rapportait à la description de l'état du lagon d'un point de vue plus « scientifique » avec par exemple : qualité de l'eau (avec échelle ou indicateurs associés), biodiversité ou diversité des espèces présentes (nombre d'espèces différentes, animales ou végétales) par type d'écosystème (distinction entre mangroves, herbiers et récifs) avec là encore indicateurs associés, abondance de la faune marine, abondance de la ressource pour la pêche, présence d'espèces emblématiques, risque de disparition de certains écosystèmes ou espèces.

Enfin un dernier classement a été effectué avec les attributs relatifs aux activités et mesures de gestions associées : espaces ou zones de pratiques, types d'activités pratiquées, nombre d'aires marines protégées, aménagements sur le lagon, aménagements côtiers, contraintes et réglementations, pratique des activités traditionnelles canaques (chasse à la tortue notamment), fréquentation du lagon...

Un autre groupe a été identifié mais mis de côté car il ne s'agissait pas d'attributs liés aux RCEA à proprement parler, mais des attributs ayant de fortes conséquences sur les RCEA : développement économique côtier, urbanisation, pollution (rejets particuliers, érosion...), activités et pollutions minières...

Une remarque que nous pouvons faire à ce stade concerne la diversité des attributs évoqués lors des discussions (diversités de composantes, d'échelles, de registres...), et surtout la diversité des langages employés. Il convient en effet d'insister sur l'importance du choix des mots dans l'intitulé d'un attribut et leurs significations associées. De nombreux mots comme biodiversité, qualité, pollution, beauté etc. ont un sens trop vaste qu'il conviendra de préciser afin d'éviter des biais ultérieurs : chaque attribut doit être autant que possible compris de la même façon par les individus interrogés, et pour cela, il convient de donner à chacun d'eux une définition précise qui sera présentée à chaque enquête. Le processus d'enquête en face à face sera d'une grande aide ici. Mais il s'agit surtout d'éviter le choix d'attributs peu clairs dans leur intitulé ou leur définition. Il est intéressant de noter également que certains mots ont une importante connotation sociale, qui peut différer selon le milieu socioculturel.

- **Attribut monétaire**

Concernant l'attribut monétaire, dont le principal intérêt est de permettre l'obtention d'un consentement à payer ou à recevoir, ou autrement dit de permettre une évaluation économique, il y a trois possibilités:

- Consentement à recevoir

Il s'agit en réalité d'une compensation pour perte de qualité/dégradation des récifs et écosystèmes associés. On peut imaginer des dégradations ou risques de destruction liés à l'urbanisation, aux activités minières, agricoles et d'élevage, ou encore touristiques.

Avantages	Inconvénients
Permet plus facilement l'estimation de valeurs d'existence/culturelle/patrimoniale car on parle de dégradation voir de perte irréversible	Peut facilement conduire à des refus de répondre, à des réponses de protestation. Souvent lié à des enjeux politiques ou stratégiques avec polémiques.
Permet d'étudier les comportements face aux risques et à l'irréversibilité	Ne se prête pas à de trop grandes échelles : adapté à des projets clairement définis, sur un espace et des impacts bien déterminés
Unité monétaire ou non-monétaire	Conduit à des difficultés d'ordre méthodologique et à certains biais spécifiques (e.g. "prospect theory" et effet de dotation)

Nous n'avons pas retenu le consentement à recevoir pour l'étude de Nouvelle-Calédonie car :

- Il s'articule mal avec notre définition des valeurs de non-usage ;
- L'idée de compensation risque d'être mal perçue car il faudra alors parler de destruction des RCEA dans des contextes locaux assez sensibles à ce type de problème. Cela pourrait donner lieu à de nombreuses réponses de protestation, et à une mauvaise perception de l'enquête ;
- Il est difficile d'imaginer des compensations à l'échelle géographique que nous avons considérée, notamment sur deux zones aux contextes différents : il faudrait des dégradations et compensations similaires ce qui est peu réaliste au vu des pressions différentes qui existent dans les zones sélectionnées.

- Consentement à donner de son temps

Il s'agit ici d'une contribution en temps de travail (jours/mois) pour une amélioration de la qualité des récifs et écosystèmes associés. On pourrait imaginer un système de participation à des services communautaires/actions citoyennes/projet ONG préalablement définis avec les institutions locales.

Avantages	Inconvénients
Adapté à des économies peu monétarisées	Pas directement utilisable pour estimer des valeurs économiques -> <u>conversion délicate</u> via le coût du temps (coût d'opportunité)
Responsabilisant : actions citoyennes, communautaires, collectives.	Pas directement utilisable en termes de politiques publiques (taxes, PES) et de financements de projets/programme concernant les RCEA.
Plus socialement équitable	
Moins de réponses de protestation car moins « effrayant » qu'une contribution financière	

Ce moyen de paiement en temps n'a pas été sélectionné car :

- Cela donne lieu à des problèmes complexes d'équivalence/conversion monétaire ;
- Cela implique un problème de réalisme concernant la possibilité de mise en place d'un tel exercice ;
- Un consentement à donner de son temps n'est pas un résultat réellement pertinent pour les décideurs, surtout lorsqu'il s'agit de gérer un bien aussi complexe ;
- Même si cela peut paraître plus adapté dans un premier temps à la culture mélanésienne, quasiment tous les mélanésiens sont maintenant tout à fait habitués à l'économie monétarisée.
 - o Consentement à payer

Il s'agit d'une contribution financière (FCFP) pour une amélioration de la qualité des récifs et écosystèmes associés : « Combien suis-je prêt à payer pour tels et tels niveaux d'attributs concernant les RCEA ? ». Ce consentement à payer peut prendre différentes formes : contribution financière directe à des projets/programmes/ONG/institutions préalablement identifiés, contribution sous forme de taxe pour la mise en place de politiques publiques collectée par les provinces, communes etc.

Avantages	Inconvénients
Directement utilisable pour estimer des valeurs économiques car en unité monétaire	Peut conduire à des refus de répondre ou à des réponses de protestations dans le cas où le paiement n'est pas perçu comme légitime.
Directement utilisable en termes de politiques publiques (taxes, PES) et de financements de projets/programme concernant les RCEAs.	Pas adapté à des économies peu monétarisées
Simple à définir et identifier	Niveaux délicats à définir car dépend de la situation socio-économique de l'enquête (très faibles revenus versus très élevés)
	Déresponsabilisant : je paye pour mon usage, « tout s'achète », je paye donc je peux continuer à mal agir et dégrader l'environnement

Même si cela peut être perçu comme aller à l'encontre de l'élan de responsabilisation et de gestion participative mis en place en Nouvelle-Calédonie, et même si cela entraînera certaines réactions de protestation lors des enquêtes (liens forts avec les RCEA : « je ne paye pas pour quelque-chose qui m'appartient ou qui est ancré dans mon mode de vie », « ce n'est pas moi qui dégrade donc je ne payerai pas »...) nous retenons finalement cette possibilité car :

- C'est la méthode la plus simple à mettre en place et la plus répandue afin de permettre des comparaisons
- C'est la méthode qui s'adapte le mieux aux choix d'échelle effectués, et au contexte de prise de décision
- C'est aussi la méthode qui risque fortement d'être sélectionnée pour l'ensemble des cas d'étude IFRECOR.

Choix des niveaux des attributs

Une fois les attributs identifiés pour une expérimentation spécifique, l'analyste doit assigner des valeurs ou des niveaux à chaque attribut. Ces niveaux doivent être choisis afin de représenter la gamme de variation pertinente au vu des présentes ou futures situations auxquelles il s'intéresse et une considération importante est de ne pas pénaliser ou rendre impraticables des analyses à venir à cause d'une gamme de niveau excessivement limitée pour les attributs. Nous avons donc décidé de limiter le nombre de niveaux à quatre, que nous jugeons être un bon compromis (précision/maniabilité).

Lors du choix et de la définition de nos niveaux, nous avons identifié a priori deux possibilités : définir des niveaux quantitativement ou qualitativement. Là encore il est indispensable de réaliser des entretiens et discussions avec les différents acteurs considérés, afin de voir comment ils définiraient les évolutions possibles des attributs sélectionnés. En réalité les deux processus de choix des attributs et des niveaux vont souvent de pair, même si la sélection précise des niveaux se prolonge un peu plus dans le temps.

Pour cette étude, le choix aura été long et difficile, notamment au vu de l'objectif de générer des situations de non-usage avec les niveaux des attributs. La solution que nous avons trouvée pour cela a été de considérer l'évolution des attributs non plus sous l'angle de leurs états physiques possibles (par exemple « bon, moyen, mauvais » ou encore « +20%, 0%, -20% »), mais sous l'angle de leur préservation dans le temps. Ainsi nous avons décidé de présenter les choses uniquement sous un angle temporel, avec la préservation du bon état initial à plus ou moins long terme. L'idée sous-jacente est qu'au-delà d'un certaine durée de préservation, les motivations pour une préservation plus longue seront exclusivement liées à des considérations de non-usage pour l'enquête car il n'existera plus à ce moment-là.

Mais là encore la question se pose : doit-on sélectionner des niveaux de type qualitatif (préservation à court, moyen, long terme) ou alors quantitatif (préservation pour 10, 50 ou 100 ans). Plus précisément, nous avons hésité principalement entre :

- Une possibilité de description qualitative à trois niveaux avec 1/« Non préservation » ou « Statu quo », 2/ « Préservation pour moi » 3/ « Préservation pour moi et mes enfants » ou encore « "Préservation pour moi et la génération future » ;
- Et une possibilité de description quantitative à quatre niveaux avec 1/ « Non préservation » ou « Statu quo », 2/ « Préservation pour 20 ans », 3/ « Préservation pour 50 ans », 4/ « Préservation pour 100 ans ».

Dans les deux cas le statu quo est défini comme étant : « Ce qui va probablement se passer si on ne fait rien ». Autrement dit, il s'agit de l'évolution future des attributs si aucun paiement n'est réalisé dans le jeu des choix. Cela correspond à une « dégradation progressive » de chacun des attributs.

L'idée de départ était de se concentrer principalement sur les valeurs de legs, car plus facile à définir et à se représenter mentalement. De même ce sont des valeurs qui ont une importance certaine et avec un impact réel et observable dans les comportements des individus au quotidien. Cependant, le concept d'un patrimoine naturel à transmettre (ici le legs des RCEA) est nécessairement accompagné et généré par d'autres types de valeurs : d'altruisme, éthique, morale, religieuse, valeur d'existence...De plus, un individu pourrait tout aussi bien choisir une préservation à très long terme principalement parce qu'il pense que les RCEA doivent continuer d'exister indépendamment de notre existence et de celle de nos descendants.

C'est principalement pourquoi nous avons finalement sélectionné la solution quantitative : les chiffres sont plus clairs que les mots (d'autant plus que les définitions des attributs peuvent déjà poser des problèmes d'interprétations qu'il faut éclaircir lors de chaque enquête) et permettent une liberté quand aux motivations des choix des niveaux réalisés par les enquêtés. On sera ainsi assuré que chaque niveau sera compris de la même manière par tous les enquêtés, tout en laissant la liberté à chacun de placer la signification personnelle qu'il souhaite derrière chaque durée de préservation (20 ans peut par exemple être du très court terme pour certains, mais déjà du long terme pour d'autres).

Tests relatifs au design

Les résultats de la simulation de notre design avec un modèle MNL sont présentés ci-dessous. Toutes les erreurs standards sont inférieures au seuil de 0,05.

	Effect	Standard errors	t-ratio
Payment 500 FCFP/month	0.02928	0.03768	0.77714
Payment 1000 FCFP/month	0.01744	0.03830	0.45539
Payment 1500 FCFP/month	-0.02148	0.03694	-0.58141
Payment 2000 FCFP/month	-0.02525	0.04119	-0.61306
Fished animals Progressive degradation	-0.00526	0.03691	-0.14252
Preservation Fished animals 20 years	0.00860	0.03695	0.23280
Preservation Fished animals 50 years	-0.03924	0.03574	-1.09795
Preservation Fished animals 100 years	0.03589	0.03796	0.94547
Progressive degradation Health underwater life	-0.01562	0.03751	-0.41640
Preservation Health underwater life 20 years	-0.02816	0.03730	-0.75491
Preservation Health underwater life 50 years	0.00863	0.03737	0.23094
Preservation Health underwater life 100 years	0.03514	0.03787	0.92806
Less natural areas	0.01950	0.03626	0.53773
Preservation Landscapes 20 years	0.04564	0.03631	1.25676
Preservation Landscapes 50 years	-0.04822	0.03572	-1.34970
Preservation Landscapes 100 years	-0.01692	0.03684	-0.45925
Areas of practice not guaranteed	-0.02383	0.03756	-0.63436
Preservation Areas of practice 20 years	0.04133	0.03648	1.13302
Preservation Areas of practice 50 years	0.01028	0.03866	0.26594
Preservation Areas of practice 100 years	-0.02778	0.03904	-0.71169

Table 19 Résultat d'une simulation économétrique avec un modèle Logit multinomial (avec 15% des individus choisissant systématiquement le statu quo).






D'autres tests ont été effectués afin de comparer notre design à d'autres designs concurrents : un design similaire mais estimé avec une simple méthode aléatoire, et le même design mais beaucoup plus de combinaisons de choix. La comparaison s'effectue au vu de la mesure de la "D-efficiency", qui est calculé selon la le rapport des "Strength" obtenues pour chaque design dans Sawtooth (Chrzan et Orme, 2000).

	Sawtooth Strength of design	D-efficiency (comparison with our design)
Full enumeration design: 6 choice sets versions with 8 choices (our design)	909.54955	1,0
Alternative design: 30 choice sets versions with 8 choices	958.32916	1,054 -> +5,4%
Random design: 6 choice sets versions with 8 choices	653.32918	0,72 -> -38%






Table 20 Efficacité de notre design (1^{ère} ligne) en comparaison avec deux autres design

Exemple de jeu de choix : jeu de choix n°1






Choix n°1

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	2000 FCFP / mois	1000 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>100 ans</u> à venir	Paysages actuels préservés pour les <u>50 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>100 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>






Choix n°2

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	1500 FCFP / mois	500 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Diminution progressive	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Dégradation progressive	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Moins de zones sauvages et plus de constructions	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>20 ans</u> à venir	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>50 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>






Choix n°3

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	500 FCFP / mois	1000 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Moins de zones sauvages et plus de constructions	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants non assurés pour le futur	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>20 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>






Choix n°4

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	1500 FCFP / mois	2000 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Diminution progressive	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Dégradation progressive	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>50 ans</u> à venir	Paysages actuels préservés pour les <u>100 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>100 ans</u> à venir	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>50 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>






Choix n°5

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	1000 FCFP / mois	1500 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Diminution progressive	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>100 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants non assurés pour le futur	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>50 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>






Choix n°6

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	500 FCFP / mois	2000 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Dégradation progressive	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>50 ans</u> à venir	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>20 ans</u> à venir	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>100 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Choix n°7

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	500 FCFP / mois	1500 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>50 ans</u> à venir	Préservation pour les <u>100 ans</u> à venir	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Paysages actuels préservés pour les <u>50 ans</u> à venir	Paysages actuels préservés pour les <u>20 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>100 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Choix n°8

	Option 1	Option 2	Statu Quo : ce qui va probablement se passer si on ne fait rien
Païement mensuel 	2000 FCFP / mois	1000 FCFP/mois	0 FCFP/mois
Quantité d'animaux pêchés 	Diminution progressive	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Diminution progressive
Santé et richesse de la vie sous-marine 	Préservation pour les <u>20 ans</u> à venir	Dégradation progressive	Dégradation progressive
Préservation des paysages côtiers et du lagon 	Moins de zones sauvages et plus de constructions	Paysages actuels préservés pour les <u>100 ans</u> à venir	Moins de zones sauvages et plus de constructions
Espaces suffisants pour vos usages 	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>20 ans</u> à venir	Espaces suffisants pour vos usages pendant les <u>50 ans</u> à venir	Espaces suffisants non assurés pour le futur
Choix préféré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionnaire

Nom enquêteur :

Code enquête :

Jeu de choix utilisé :

Date enquête :

Heure début :

Heure fin :

Lieu enquête :

Introduction (présentée par l'enquêteur)

Bonjour, mon nom est Avez quelques minutes à nous accorder ? Nous réalisons un sondage pour l'IFRECOR, programme national qui réalise des actions en faveur des récifs coralliens et de leurs écosystèmes depuis 10 ans. L'objectif du questionnaire vise à déterminer certaines valeurs sociales et économiques de nos récifs puis à informer les instances locales (mairies, chefferies ...) et internationales.

Ce questionnaire est anonyme, il vous permet de vous exprimer sur votre usage et votre perception des récifs coralliens, mangroves et herbiers ... Il vous permet également de vous exprimer sur les enjeux de préservation du lagon de la Zone Côtière Ouest/de la zone Voh Koné Pouembout. Votre avis est primordial sur ce sujet. Le questionnaire dure environ 30 minutes

Question filtre:

(Enquêtes ZCO) Etes- vous résident de la Zone Côtière Ouest (La Foa, Moindou, Bourail, Farino, Sarraméa) ?

Oui ☐

Non (arrêt du questionnaire) ☐

(Enquêtes VKP) Etes- vous résident de la Zone VKP (communes de Voh, Koné, Pouembout) ?

Oui ☐

Non (arrêt du questionnaire) ☐

Section 1 : Informations générales

Q1 Origine de votre famille ? ZCO : ☐ VKP : ☐ Autre (Précisez): ☐ _____

Q2 Où-avez-vous passé votre enfance? Village ☐ ville ☐ Tribu ☐ Autre ☐ _____

Q3 Quel est votre ville/village (et tribu) de votre résidence principale ?

Ville/village _____ Tribu _____

Q4 Quelles sont les raisons principales pour lesquelles vous vous êtes installés ici?

Raisons Familiales : ☐ Vous avez grandi ici et y êtes resté : ☐

Environnement (Lagon, plage, paysages) : ☐ Loisirs : ☐ Raisons Professionnelles : ☐

Raisons Culturelles : ☐ Autres ☐ _____

Q5 Pourriez-vous me dire ce qui vous paraît important ici parmi les facteurs suivants (notez de 1 à 5 selon l'ordre d'importance) ?

	Pas du tout important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
La sécurité et la tranquillité pour ma famille, mes amis et moi	1	2	3	4	5
Mes activités sur le lagon	1	2	3	4	5
L'accès aux services	1	2	3	4	5
L'éducation et l'accès au soin	1	2	3	4	5
Le développement économique	1	2	3	4	5
Mes sources de revenus	1	2	3	4	5
Les paysages	1	2	3	4	5
L'état de l'environnement marin et terrestre	1	2	3	4	5
Autre (Précisez : _____)	1	2	3	4	5

Q6 Possédez-vous un ou plusieurs bateaux dans votre foyer? Oui : ☐ Non : ☐

Q7 Si oui Q6, combien? _____

Q8 Quels sont les usages (et leur fréquence en moyenne) que vous avez du lagon? Précisez quelle est votre activité principale si vous avez une (si hésitations entre plusieurs, cochez jusqu'à deux activités)?

Usage / fréquence	Activité principale	Jamais	Entre 1 et 5 fois par an	1 ou 2 fois par mois	1 ou 2 fois par semaine	Pratiquement tous les jours
Plongée en bouteilles	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Pêche pour nourrir la famille (poisson, crabe etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Pêche récréative/sportive	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Pêche sous-marine	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Plongée en apnée (PMT)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Plage et Baignade	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Excursion/promenade en bateau/scooter	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
Autre (précisez :)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	4	5

Q9 Quels sont les usages (et leur fréquence en moyenne) que les membres de votre foyer ont du lagon?

Usage / fréquence	Jamais	Entre 1 et 5 fois par an	1 ou 2 fois par mois	1 ou 2 fois par semaine	Pratiquement tous les jours
Plongée en bouteilles	1	2	3	4	5
Pêche pour nourrir la famille (poisson, crabe etc.)	1	2	3	4	5
Pêche récréative/sportive	1	2	3	4	5
Pêche sous-marine	1	2	3	4	5
Plongée en apnée (PMT)	1	2	3	4	5
Plage et Baignade	1	2	3	4	5
Excursion/promenade en bateau/scooter	1	2	3	4	5
Autre (précisez :)	1	2	3	4	5

Section 2 : Pêcheurs *Pour enquêtés résidents pratiquant la pêche au moins une ou deux fois par semaine*

Q10 Pourriez-vous me dire pourquoi vous pêchez ? (Plusieurs raisons possibles)

Vous aimez vraiment pêcher et cela vous fait plaisir	<input type="checkbox"/>
Vous pêchez mais c'est seulement une des activités que vous faites lors des sorties	<input type="checkbox"/>
Vous en avez besoin pour vous nourrir ainsi que votre famille	<input type="checkbox"/>
Vous avez l'habitude d'échanger votre pêche avec la famille ou autres	<input type="checkbox"/>
Ma famille a toujours pêché. Cela fait partie de votre vie.	<input type="checkbox"/>
Vous gagnez un peu d'argent en pêchant	<input type="checkbox"/>
Vous pêchez surtout lors de moments spéciaux de la tribu ou du village	<input type="checkbox"/>
Autre (Précisez :)	<input type="checkbox"/>

Q11 Quels sont les facteurs qui influencent la fréquence et la qualité de vos sorties de pêche? Notez de 1 à 5 selon l'importance.

	Pas du tout important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
Quantité poissons ou autres capturés par sortie	1	2	3	4	5
Non-fréquentation des milieux (tranquillité)	1	2	3	4	5
Distance et accessibilité du site de pêche	1	2	3	4	5
Abondance de la vie sous-marine	1	2	3	4	5
Diversité des espèces	1	2	3	4	5
Qualité et vie des récifs coralliens, herbiers, mangroves	1	2	3	4	5

Observation d'espèces remarquables (requins, tortues, baleines, oiseaux, dugongs, dauphins...)	1	2	3	4	5
Non-pollution et propreté des milieux	1	2	3	4	5
Beauté des paysages	1	2	3	4	5
Autre (précisez : _____)	1	2	3	4	5

Section 3 : Plongeurs et PMT *Pour enquêtés résidents pratiquant la plongée (en bouteille ou apnée) plus d'une fois par mois*

Q12 Quel type de plongée pratiquez-vous? Bouteille : ☐ Apnée (PMT): ☐ Les deux : ☐

Q13 (Si « Les deux » **Q14**) Plongez-vous le plus souvent en bouteille ou en apnée? Bouteille : ☐ Apnée : ☐

Q14 Sur quel milieu plongez-vous et à quelle fréquence ?

	Jamais	Quelques fois	Souvent	Presque tout le temps
Pente externe	1	2	3	4
Lagon	1	2	3	4
Passe	1	2	3	4
Epaves	1	2	3	4
Autres (Précisez: _____)	1	2	3	4

Q15 Quels sont les facteurs qui influencent la fréquence et qualité de vos plongées? Notez de 1 à 5 selon l'importance.

	Pas du tout important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
Présence d'espèces remarquables (requins, tortues, baleines, oiseaux, dugongs, dauphins...)	1	2	3	4	5
Nombre d'espèces différentes observées par plongée	1	2	3	4	5
Qualité et vie des récifs coralliens	1	2	3	4	5
Visibilité	1	2	3	4	5
Pollution du milieu (visuelle ou non)	1	2	3	4	5
Accès et aménagements	1	2	3	4	5
Choix multiple de sites	1	2	3	4	5
Fréquentation des sites	1	2	3	4	5
Taille des palanquées	1	2	3	4	5
Autre (précisez : _____)	1	2	3	4	5

Section 4 : Plaisanciers et activités nautiques *Pour enquêtés résidents pratiquant ce type d'activité au moins une et deux fois par semaine*

Q16 Quels sont vos lieux de destination?

	Jamais	Quelques fois	Souvent	Presque tout le temps
Ilots	1	2	3	4
Passes ou Récif barrière	1	2	3	4
Côtes et plages	1	2	3	4
Autres (Précisez: _____)	1	2	3	4

Q17 Quelles sont les activités que vous ou un membre de votre famille réalise sur votre lieu de destination ?

	Jamais	Quelques fois	Souvent	Presque tout le temps
Promenade terrestre	1	2	3	4
Promenade sous-marine (snorkelling)	1	2	3	4

Sports de glisse	1	2	3	4
Plage	1	2	3	4
Camping	1	2	3	4
Piquenique	1	2	3	4
Autres (Précisez :)	1	2	3	4

Q18 Quels sont les facteurs qui, selon vous influencent la fréquence et qualité de vos activités sur place ?
(notez de 1 à 5 selon leur importance)

	Pas du tout important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
Présence d'espèces emblématiques	1	2	3	4	5
Nombre d'espèces observées	1	2	3	4	5
Qualité et vie des récifs coralliens	1	2	3	4	5
Non-pollution et propreté des milieux	1	2	3	4	5
Accès et aménagements	1	2	3	4	5
Offre multiple d'activités	1	2	3	4	5
Fréquentation des sites	1	2	3	4	5
Autre (précisez :)	1	2	3	4	5

Section 5 : Socio-économique et démographique

Q19 Sexe : Homme ☐ Femme ☐

Q20 Quelle(s) est votre origine culturelle ?

Mélanésienne : ☐ Wallis et Futuna : ☐ Indonésienne : ☐ Européenne : ☐ Calédonienne : ☐
Kanak : ☐ Autre : ☐ (Précisez : _____)

Q21 Quel est votre âge ? _____

Q22 Combien de personnes compte votre foyer y compris vous-même? _____ dont enfant à charge? _____

Q23 Combien avez-vous d'enfants ? _____ De petits enfants? _____

Q24 Quel est votre diplôme le plus élevé ?

Aucun diplôme : ☐ Baccalauréat : ☐ Certificat : ☐ BEPC : ☐ CAP BEP : ☐
1^{er} cycle (DEUG, License) : ☐ 2^{ème} et 3^{ème} cycle (Master et autres diplômes bac+5) : ☐
Autre : ☐ (précisez : _____)

Q25 Quelle est votre situation professionnelle ?

Agriculteur : ☐ Aquaculteur : ☐ Pêcheur : ☐ Artisan, commerçant, chef d'entreprise : ☐
Cadre, profession libérale, profession intellectuelle supérieure : ☐ Ouvrier, manœuvre : ☐
Profession intermédiaire (technicien, agent de maîtrise, infirmière, professeur des écoles...) : ☐
Employé : ☐ Retraité : ☐ Étudiant : ☐ Femme/Homme au foyer : ☐ Inactif : ☐
Chômeur : ☐ Autre : ☐ (Précisez : _____)

Q26 Nous désirons analyser les résultats de cette étude en fonction des revenus mensuels des familles que nous avons interrogées : salaires, allocations familiales, pensions et revenus... Pouvez-vous situer dans cette liste le niveau des REVENUS MENSUELS NETS de votre FOYER ? **Cette information est très importante. Je parle bien des revenus de toute votre famille de votre foyer.**

Moins de 70,000 FCFP par mois : ☐ De 70,000 à 120,000 FCFP : ☐ De 120,000 à 170,000 FCFP : ☐ De 170,000 à 210,000 FCFP : ☐ De 210,000 à 260,000 FCFP : ☐
De 260,000 à 310,000 FCFP : ☐ De 310,000 à 360,000 FCFP : ☐ De 360,000 à 410,000 FCFP : ☐
De 410,000 à 460,000 FCFP : ☐ De 460,000 à 510,000 FCFP : ☐ De 510,000 à 600,000 FCFP : ☐ Plus de 600,000 FCFP : ☐ NSP/Refus de réponse : ☐

Q27 Précisez l'origine des **fruits, légumes, bétail** que vous consommez et la fréquence à laquelle vous vous les procurez?

	Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours
Achetés en magasin	1	2	3	4
Cultivés ou chassés	1	2	3	4
Achetés directement aux producteurs	1	2	3	4
Donnés par la famille, amis ou tribu	1	2	3	4

Q28 Précisez l'origine des **produits de la mer (poissons, crabes, poulpes, trochas, bénitiers...)** que vous consommez et la fréquence à laquelle vous vous les procurez?

	Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours
Achetés en magasin	1	2	3	4
Cultivés ou chassés	1	2	3	4
Achetés directement aux producteurs	1	2	3	4
Donnés par la famille, amis ou tribu	1	2	3	4

Section 6 : Protection de l'Environnement

Q29 Pensez-vous que les enjeux de protection/conservation de l'environnement marin et terrestre de Nouvelle-Calédonie soient importants? *Oui* : ☐ *Non* : ☐

Q30 Selon vous, la santé et la richesse sous-marine du lagon sont-elles menacées? *Oui* : ☐ *Non* : ☐

Q31 (Si oui **Q32**) Quels sont selon vous les trois principales menaces qui pèsent sur le lagon?

1.

2.

3.

Q32 Lesquelles de ces actions en faveur de l'environnement pratiquez-vous? Précisez la fréquence pour certaines de ces actions.

Actions environnementales	OUI	NON	1 ou 2 fois par an	2 ou 3 fois par semestre	1 fois par mois	1 fois par semaine ou plus
Compostage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Tris des déchets ménagers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Faire attention à votre consommation en eau/électricité/carburant/déchet pour limiter votre impact sur l'environnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Achats réguliers de produit respectueux de l'environnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Dons pour des associations/organisations de protection de l'environnement marin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4
Bénévolat pour des associations/organisations de protection de l'environnement marin ou actions collectives (nettoyage de plage...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4
Aller à des événements publics concernant l'environnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4
Autres (Précisez : _____)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4

Q33 Classez selon leur importance les raisons pour lesquelles vous pensez que préserver le lagon en bon état est important?

	Pas important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
Pour pouvoir le transmettre à mes enfants	1	2	3	4	5
Pour que la population dans plus de 50	1	2	3	4	5

	Pas important	Peu important	Moyennement important	Important	Très important
ans puisse en bénéficier de la même manière que nous					
Pour continuer à pouvoir profiter de nos activités liées au lagon dans de bonnes conditions (pêche, plongées, nage etc.)	1	2	3	4	5
Parce que le lagon est lié à notre culture et notre mode de vie	1	2	3	4	5
Car le lagon est une richesse et a son importance pour le développement économique	1	2	3	4	5
Parce-que le lagon a une valeur qui lui est propre en dehors des usages qu'on peut en faire et qu'il doit continuer à exister	1	2	3	4	5

Si autres (précisez) : _____

Q34 Quels sont la ou les espèces remarquables les plus importantes pour vous (c-a-d que vous aimez rencontrer lors de vos activités sur le lagon)? Précisez pourquoi (plusieurs raisons possibles).

Espèces emblématiques	La ou les + importantes	Rôle écologique	Esthétique	Importance culturelle/spirituelle	Source de nourriture
Requins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tortues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oiseaux marins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dugongs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Baleines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dauphins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Autres (précisez)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toutes aussi importantes	<input type="checkbox"/>				

Section 7 : Expérimentation par les choix

Numéro du jeu de choix utilisé:

	Option 1	Option 2	Statu Quo	Refus de choisir
Choix n°1				
Choix n°2				
Choix n°3				
Choix n°4				
Choix n°5				
Choix n°6				
Choix n°7				
Choix n°8				

Questions sur les attributs et les choix effectués

Q35 Quel(s) serai(en)t le(s) moyen(s) de paiement le plus adapté(s) selon vous ?

Impôt spécifique pour la préservation du lagon et donc récupérés par les pouvoirs publics	<input type="checkbox"/>
Contribution « environnement » sur le paiement de l'électricité, de l'eau ou autre et donc récupérés par les pouvoirs publics	<input type="checkbox"/>
Contribution à une institution chargé de mettre en place les programmes <i>Dans ce cas, plusieurs possibilités :</i>	<input type="checkbox"/>

Une institution publique précisément identifiée (commune ou direction environnement Province Sud)	<input type="checkbox"/>
Une institution indépendante et représentative chargée de redistribuer l'argent	<input type="checkbox"/>
Répartis entre des associations et ONG	<input type="checkbox"/>
Répartis entre tous les acteurs de préservation de l'environnement	<input type="checkbox"/>
Autre (Précisez : _____)	<input type="checkbox"/>

Q36 L'attribut « Santé du lagon » fait référence à différentes composantes (qualité de l'eau, nombre d'espèces sous-marines, présence des différents habitats, espèces remarquables). Y en a-t-il une ou plusieurs qui vous paraissent plus importantes dans le cadre de vos usages?

Oui, espèces remarquables (tortues, requins, oiseaux, dugongs...)	<input type="checkbox"/>
Oui, présence des différents habitats (mangroves, herbiers, récifs)	<input type="checkbox"/>
Oui, qualité de l'eau	<input type="checkbox"/>
Oui, nombre d'espèces différentes	<input type="checkbox"/>
Non, il s'agit d'un tout, je n'ai pas de priorité	<input type="checkbox"/>

Q37 Êtes-vous satisfaits du niveau actuel de la santé du lagon?

Oui : ☐ Non : ☐ NSP : ☐ Non informé : ☐

Q38 Pensez-vous que le niveau total de poissons pêchés ici soit trop important?

Oui : ☐ Non : ☐ NSP : ☐ Non informé : ☐

Q39 Êtes-vous satisfait des espaces dont vous bénéficiez sur le lagon ?

Oui : ☐ Non : ☐ Non concerné : ☐ NSP : ☐

Q40 Qu'est ce qui est important pour vous concernant ces espaces?

	Pas important				Très important
Surface	1	2	3	4	5
Accessibilité et distance	1	2	3	4	5
Santé et richesse de l'environnement dans ces espaces	1	2	3	4	5
Pas de conflits avec les autres usagers	1	2	3	4	5
Faible fréquentation (tranquillité)	1	2	3	4	5
Dimension historique, culturelle ou spirituelle de ces espaces	1	2	3	4	5
Autre (Précisez : _____)	1	2	3	4	5

Q41 Quels sont parmi les attributs suivants ceux que vous souhaiteriez préserver afin de les transmettre à vos enfants et à la génération qui arrive (notez de 1 à 5 selon l'ordre d'importance)?

	Pas important				Très important
Quantité de poissons pêchés	1	2	3	4	5
Santé et richesse du lagon	1	2	3	4	5
Paysages	1	2	3	4	5
Espaces suffisants pour leurs usages	1	2	3	4	5

Q42 Dans le cas où l'enquête a refusé de répondre ou a choisi systématiquement (ou presque uniquement) le statu quo. Vous avez refusé de répondre aux choix proposés ou choisi exclusivement ou très majoritairement l'option statu quo. Pourriez-vous me dire pourquoi ?

Je ne suis pas responsable de la dégradation possible des récifs donc je ne veux pas payer	<input type="checkbox"/>	Ce n'est pas à moi de payer	<input type="checkbox"/>
Je ne pense pas que l'argent sera utilisé efficacement.	<input type="checkbox"/>	Les choix ne me paraissent pas pertinents, ou sont trop vagues	<input type="checkbox"/>
Je ne pense pas que le lagon ou mes usages soient réellement menacés donc je ne veux pas payer	<input type="checkbox"/>	Trop compliqué de faire un choix (pas compris, trop d'attributs, tout me paraît important ou pas important)	<input type="checkbox"/>
Les enjeux sont bien plus complexes en réalité, ces choix sont trop simplistes	<input type="checkbox"/>	La situation actuelle ne me satisfait pas et donc si je paye ce n'est pas pour la préserver mais pour l'améliorer	<input type="checkbox"/>

Les paiements sont trop élevés	<input type="checkbox"/>	Autre (précisez)	<input type="checkbox"/>
--------------------------------	--------------------------	------------------	--------------------------

Q43 Comment avez-vous réalisé vos choix ?

J'ai pris mes décisions en considérant l'ensemble des attributs	<input type="checkbox"/>	
Je ne me suis décidé que sur quelques attributs	<input type="checkbox"/>	Si coché, lesquels ?
Je n'ai considéré qu'un attribut	<input type="checkbox"/>	Si coché, lequel ?
J'ai fait un choix aléatoire	<input type="checkbox"/>	
Je ne sais pas trop	<input type="checkbox"/>	

Q44 Avez-vous aussi réalisé vos choix en fonction de la durée de la préservation? *Oui* : ☐ *Non* : ☐

Q45 (Si oui **Q44**) De manière générale (en dehors des choix effectués), quelle durée de préservation choisiriez-vous? ☐20 ans ☐50 ans ☐100 ans ☐Autre (Précisez :)

Q46 Pouvez-vous relier les phrases suivantes à la durée de préservation du lagon qui vous semble correspondre le mieux (plusieurs réponses possibles)?

Cette durée de préservation est suffisante!	<input type="checkbox"/> 20 ans <input type="checkbox"/> 50 ans <input type="checkbox"/> 100 ans <input type="checkbox"/> Autre (Précisez :)
Cette durée de préservation me permet à moi et mes proches de bénéficier du lagon en bon état jusqu'à ma mort	<input type="checkbox"/> 20 ans <input type="checkbox"/> 50 ans <input type="checkbox"/> 100 ans
Cette durée de préservation me permet de transmettre le lagon en bon état à mes enfants/petits-enfants	<input type="checkbox"/> 20 ans <input type="checkbox"/> 50 ans <input type="checkbox"/> 100 ans
Cette durée de préservation me permet de transmettre le lagon en bon état à la génération future (=ceux qui ne sont pas encore nés)	<input type="checkbox"/> 20 ans <input type="checkbox"/> 50 ans <input type="checkbox"/> 100 ans
Je veux que le lagon continue d'exister en bon état le plus longtemps possible, indépendamment de l'usage qu'en fera la génération future	<input type="checkbox"/> 20 ans <input type="checkbox"/> 50 ans <input type="checkbox"/> 100 ans

Q47 Lorsque vous avez réalisé vos choix, quels étaient les attributs/caractéristiques déterminants pour ces choix (notez de 1 à 5 selon l'ordre d'importance) ?

	Pas important				Très important
Paiement	1	2	3	4	5
Quantité de poissons pêchés	1	2	3	4	5
Santé et richesse de l'environnement	1	2	3	4	5
Préservation des paysages	1	2	3	4	5
Préservation d'espaces suffisants pour vos usages	1	2	3	4	5

Question Libre

Q48 Si vous avez des commentaires, remarques, ou toutes autres informations dont vous souhaiteriez nous faire part :

Remercier enquêté. Noter numéro de téléphone si possible (anonyme).

Personne à contacter si vous souhaitez des informations : jeanbaptiste.marre@gmail.com

Tableaux relatifs à l'échantillonnage et quotas

Table 21 Données utilisées pour l'échantillonnage et la construction des quotas, par zones d'enquêtes et communes

	ZCO					TOTAL ZCO	Province Nord			Total VKP
	Bourail	La Foa	Moindou	Farino	Sarramea		Koné	Voh	Pouembout	
Habitants (2009)	4 999	3 323	704	598	636	10260	5 199	2 408	2 078	9685
Habitants +20 ans (2009)	3 289	2 193	475	393	393	6 743	3 341	1 615	1 324	6 280
Habitants +20 ans Pourcentage total	48,78%	32,52%	7,04%	5,83%	5,83%		53,20%	25,72%	21,08%	
% Population vivant en tribu (2004)	25,19%	9,06%	39,53%	0%	71,97%		52,38%	62,14%	21,01%	
Nombre tribus	6	4	2	0	3	15	9	8	2	19
Habitants en tribu	1259	301	278	0	458	2297	2723	1496	437	4656
Nombre Hommes (2009)	2617	1675	373	302	336	5303	2716	1290	1063	5069
Nombre Femmes (2009)	2382	1648	331	296	300	4957	2483	1118	1015	4616
Agriculteurs exploitants (2009)	3%	3%	5%	2%	6%	217	1%	5%	3%	161
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	7%	6%	6%	10%	4%	430	5%	6%	7%	363
Cadres et professions intellectuelles supérieures	2%	3%	1%	6%	1%	172	6%	3%	7%	349
Professions Intermédiaires	13%	10%	7%	11%	6%	752	12%	7%	16%	738
Employés	18%	15%	13%	15%	12%	1097	16%	14%	15%	963
Ouvriers	14%	17%	17%	18%	26%	1096	24%	23%	17%	1380
Chômeurs	7%	10%	7%	5%	13%	568	10%	8%	7%	550
Elèves ou étudiants	3%	1%	1%	1%	0%	143	1%	1%	4%	104
Retraités, retirés des affaires	18%	21%	20%	23%	14%	1315	10%	15%	10%	700
Personnes au foyer, autres inactifs	13%	14%	22%	10%	18%	953	15%	18%	14%	972
% 20-29 ans Pop +20ans (2009)	23,11%	20,38%	20,42%	13,23%	22,14%	1443	25,08%	23,34%	24,77%	1543
% 30-39 ans Pop + 20ans	22,62%	21,48%	22,32%	23,66%	30,79%	1535	26,79%	22,60%	27,19%	1620
% 40-49 ans Pop +20 ans	20,49%	22,30%	20,63%	20,10%	19,85%	1418	21,85%	20,99%	22,36%	1365
%50-59 ans Pop +20 ans	14,84%	14,36%	14,11%	22,90%	12,72%	1010	14,16%	14,24%	14,80%	899
%60-69 ans Pop +20ans	10,09%	11,72%	12,00%	10,18%	9,16%	722	7,48%	10,40%	6,87%	509
% Plus de 70 ans Pop +20ans	8,85%	9,76%	10,53%	9,92%	5,34%	615	4,64%	8,42%	4,00%	344
% Pop Totale Exclu enquêtes (- de 20 ans)	34,21%	34,01%	32,53%	34,28%	38,21%	3517	35,74%	32,93%	36,28%	3405
Nombre ménages	1560	1062	240	205	194	3261	1428	682	625	2735
%Population Kanak (2009)	37%	32%	54%	7%	76%	2474	61%	61%	44%	55%
%Population Européenne (2009)	37%	34%	24%	53%	10%	2311	20%	15%	27%	21%
%Population déclarée "calédonienne"	11%	9%	8%	20%	4%	705	5%	10%	11%	9%
Autres Communautés	15%	25%	14%	21%	11%	1253	14%	15%	19%	16%

	Bourail	La Foa	Moindou	Farino	Sarramea	TOTAL ZCO	Koné	Voh	Pouembout	Total VKP	TOTAL ZCO+VKP
Nombre d'enquêtes totales pour chaque zone	122	81	18	15	15	250	160	77	63	300	550
Nombre d'enquêtes tribu (50-50 Homme/Femme)	31	7	7	0	10	56	84	48	13	145	200
Nombre d'enquêtes Kanak	45	26	9	1	11	92	97	47	28	171	263
Nombre d'enquêtes Européen	45	27	4	8	1	86	32	12	17	60	146
Nombre d'enquêtes Calédonien	14	8	1	3	1	26	8	7	7	23	49
Nombre d'enquêtes Autre communautés	19	21	2	3	2	46	23	11	12	46	92
Nombre d'enquêtes Hommes	64	41	9	7	8	129	83	41	32	157	286
Nombre d'enquêtes Femmes	58	40	8	7	7	121	76	36	31	143	264
Nbre d'enquêtes Agriculteurs exploitants	4	2	1	0	1	8	2	4	2	8	16
Nbre d'enquêtes Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	8	5	1	1	1	16	8	4	5	17	33
Nbre d'enquêtes Cadres et professions intellectuelles supérieures	3	2	0	1	0	6	10	3	4	17	23
Nbre d'enquêtes Professions Intermédiaires	16	8	1	2	1	28	20	6	10	35	63
Nbre d'enquêtes Employés	22	12	2	2	2	41	25	11	10	46	87
Nbre d'enquêtes Ouvriers	17	14	3	3	4	41	38	18	11	66	107
Nbre d'enquêtes Chômeur	9	8	1	1	2	21	16	6	4	26	47
Nbre d'enquêtes Elève ou étudiant	4	1	0	0	0	5	2	0	3	5	10
Nbre d'enquêtes Retraité, retiré des affaires	22	17	4	3	2	49	16	11	6	33	82
Nbre d'enquêtes Personne au foyer, autre inactif	16	11	4	1	3	35	24	14	9	46	82
Nombre enquêtes 20-29 ans	28	17	4	2	3	53	40	18	16	74	127
Nombre enquêtes 30-39 ans	28	17	4	3	4	57	43	17	17	77	134
Nombre enquêtes 40-49 ans	25	18	4	3	3	53	35	16	14	65	118
Nombre enquêtes 50-59 ans	18	12	2	3	2	37	23	11	9	43	80
Nombre enquêtes + de 60 ans	23	17	4	3	2	50	19	15	7	41	90

Table 22 Quotas, par zones d'enquêtes et communes

Procédures d'enquêtes détaillées

- **Enquêtes réalisées par le doctorant Jean-Baptiste Marre**

Les 140 enquêtes sur les communes de Voh et Pouembout ont été réalisées au cours de trois semaines de terrain. L'objectif était de respecter au mieux les quotas et la représentativité géographique, et donc de couvrir au maximum l'ensemble des communes et leurs différentes populations. Les 10 enquêtes restantes sur la commune de Koné ont été réalisées sur une journée d'enquête, avec la société ESCAL.

Lors de la première semaine, il a fallu établir des contacts avec l'ensemble des tribus des zones considérées : six des huit tribus de la commune de Voh (les deux tribus restantes étant assez éloignées dans la chaîne) et les deux tribus de la commune de Pouembout. En effet, lorsque l'on souhaite se rendre en tribu et que l'on compte y passer du temps ou rencontrer ses habitants, il est essentiel de réaliser au préalable ce que l'on appelle la coutume (ou « faire coutume »). Il s'agit de rencontrer le « petit chef » de la tribu afin de lui donner un morceau de Manou (tissu coloré ou « paréo ») et un peu d'argent en signe de reconnaissance des traditions canaques et afin de demander l'hospitalité ou le service que l'on cherche à obtenir. Cela s'accompagne généralement d'un discours sur le geste effectué (respect et reconnaissance de la Coutume canaque) et sur la raison de la visite. Cette démarche nous a paru essentielle afin de garantir le succès des enquêtes à venir dans ces tribus : d'une part la tribu sera au courant de notre future visite et s'attendra à être interrogée, d'autre part cela nous procure une plus grande légitimité et l'autorisation officielle d'arpenter la tribu à la recherche de personnes à enquêter. De plus, plus précisément pour la commune de Voh, ce geste a été une garantie du bon déroulement des enquêtes dans certaines tribus où le projet minier de la zone VKP a généré un certain nombre de problèmes et de tensions, avec aussi de nombreuses visites et enquêtes réalisées par l'usine ou la province, donnant lieu à un certain agacement d'une partie de la population. Plus généralement c'est un acte qui nous paraît essentiel tout simplement parce que l'on se doit de respecter la culture et les traditions canaques.

Les enquêtes ont ensuite été réalisées sur les deux communes, avec l'aide d'un autre enquêteur pour une partie des enquêtes sur la commune de Voh. Certaines enquêtes ont été réalisées dans les villages de Voh et Pouembout, en faisant du porte à porte ou sur les lieux de travail et magasins. Afin de couvrir au maximum la surface des communes, les enquêtes ont également été réalisées dans les différents lotissements répartis autour des villages et dans certaines habitations isolées (agriculteurs ou pêcheurs en bord de mer). Les enquêtes des populations vivant en tribu ont été réalisées soit dans les différentes tribus où la coutume a pu être effectuée (six tribus sur les dix tribus présentes dans les deux communes), soit lors des enquêtes dans les villages (pour les tribus trop éloignées ou pour lesquelles nous n'avons pas pu réaliser la coutume). Les données ont été saisies au jour le jour, afin de garantir le respect des quotas.

- **Premières enquêtes réalisées par ESCAL : problème de contrôle et de supervision**

ESCAL a été chargé de réaliser 400 enquêtes (supervision, réalisation, contrôle et saisies des données) de mi-septembre à fin septembre 2011, en ZCO et sur la commune de Koné. Un contrôle d'une journée a été effectué par le doctorant lors des enquêtes sur Koné. Il s'est finalement avéré qu'une supervision totale des enquêtes d'ESCAL aurait été absolument nécessaire, mais au vu de contraintes de temps et de budget il a été impossible pour le doctorant de superviser et contrôler les enquêtes d'ESCAL. Ainsi, avant les enquêtes, plusieurs réunions ont été organisées avec ESCAL afin de parcourir et corriger le questionnaire suite aux tests de terrain mentionnés plus haut. Le principe de l'expérimentation par les choix et les scénarios créés pour ces enquêtes a également été longuement discuté avec la gérante d'ESCAL, qui supervise elle-même les 400 enquêtes. L'idée était de s'assurer qu'elle comprenne parfaitement les objectifs et les démarches à suivre.

Une formation des enquêteurs a été organisée par ESCAL et une note explicative concernant la section des choix expérimentaux a été rédigée à cet effet et distribuée à chaque enquêteur.

La majorité des enquêteurs employés par ESCAL a déjà participé à plusieurs enquêtes (recensement, enquête réalisé par ESCAL etc.) Ces enquêteurs sont des résidents des zones sélectionnées (principalement ZCO mais aussi Koné lors des enquêtes sur Koné). Cela confère un large avantage surtout dans le contexte insulaire calédonien où l'appartenance à la culture locale facilite la prise de contact (avec utilisation du vocabulaire local, connaissance du terrain etc.). Cependant le fait que les enquêteurs puissent connaître les enquêtés peut générer des biais importants, il a donc été demandé aux enquêteurs de se concentrer sur des personnes qu'ils ne connaissaient pas, et de rester vigilants afin d'éviter tout comportement pouvant influencer et biaiser les réponses de l'enquêté. Un superviseur supplémentaire a été sélectionné dans l'équipe afin de contrôler le travail des autres enquêteurs.

Les enquêtes ont été conduites sur une semaine et demie, avec la participation de sept enquêteurs. Malheureusement, une fois les enquêtes terminées et la base de données ESCAL finalisées, nous nous sommes aperçus que la section des choix comportait d'importants problèmes pour la majorité des questionnaires complétés, conduisant à un taux de refus systématique de choisir de 40%, avec en plus au moins 20% de questionnaires avec plusieurs choix non complétés (donc inexploitable). A titre de comparaison, lors des tests et des 150 enquêtes réalisées sur VKP, le taux de refus (total c'est-à-dire refus de choisir/statu quo systématique et partiel c'est-à-dire statu quo sur certains choix) atteignait environ 20%. Suite aux discussions avec la société ESCAL et certains de leurs enquêteurs, il est apparu que la majorité d'entre eux n'avaient finalement pas compris le déroulement de cette section (à savoir que les huit choix devaient impérativement être réalisés dans le cas où l'enquêté ne refuse pas de choisir), et n'avaient pas saisi l'importance cruciale de cette section (qui est au cœur de l'enquête et du questionnaire). Ainsi deux problèmes ont été identifiés : la formation a visiblement été incomplète ou mal réalisée vis-à-vis de la section des choix, et aucun contrôle ni supervision n'ont été effectués sur le travail des enquêteurs. De plus, la personne chargée de la saisie des données a également réalisé un mauvais travail, ce qui a coûté beaucoup de temps dans l'examen des problèmes liés aux données. ESCAL a reconnu toutes ces erreurs, et s'est donc engagé à refaire gratuitement les enquêtes nécessaires, avec cette fois-ci une supervision et un contrôle complets du doctorant.

- **Sélection des enquêtes ESCAL à refaire**

Comme de nombreuses erreurs de saisie avaient été également réalisées dans la base de données, nous avons donc décidé d'examiner avec la responsable d'ESCAL l'ensemble des questionnaires réalisés par ESCAL, afin de distinguer ainsi les questionnaires valides des non-valides. L'ensemble des sections des questionnaires a été correctement réalisé sauf celle concernant les choix expérimentaux. L'idée initiale était donc de retrouver un nombre de refus de choisir ou choix systématiques de statu quo proche des 20%, et la difficulté a été de savoir lesquels de ces refus/statu quo étaient liés à des problèmes d'enquêtes ou étaient naturels. Heureusement, il est apparu rapidement que le problème de mauvaise réalisation de la section des choix était principalement lié à certains enquêteurs (quatre en particulier), qui avaient « bâclé » cette section principalement car ils n'avaient pas conscience de son importance et parce qu'elle était plus complexe à conduire que les autres sections. Ainsi nous nous sommes basés sur ce critère pour distinguer les questionnaires valides des non-valides. Au total, après un examen minutieux (presque l'ensemble des choix réalisés ont été examinés) et un repérage des questionnaires présentant de lourdes incohérences, il a été décidé de refaire au total 250 enquêtes.

- **Nouvelles enquêtes ESCAL**

Les 250 nouvelles enquêtes à refaire par ESCAL n'ont pas pu être réalisées avant février 2012. Cinq nouveaux enquêteurs originaires de la zone ZCO ont été sélectionnés, et une enquêtrice des précédentes enquêtes réengagée. Cette fois-ci le doctorant a contrôlé et supervisé lui-même l'ensemble du déroulement de ces nouvelles enquêtes. De nouveaux quotas d'échantillonnage ont été mis en place, considérant l'ensemble des enquêtes validées réalisées en septembre.

210 enquêtes ont été réalisées lors d'une semaine intensive de terrain mi-février, en ZCO et sur Koné. Les quarante questionnaires restants ont été réalisés lors de la semaine suivante, puis la responsable d'ESCAL a elle-même réalisé vingt questionnaires supplémentaires début mars afin de remplir les derniers quotas. Là encore, une formation initiale des enquêteurs a été effectuée. Lors de cette seconde formation, le questionnaire a été présenté en détail, question par question, pour s'assurer de sa bonne compréhension. De même la section des choix a été expliquée en détail avec ses objectifs et les difficultés majeures qu'elle peut poser (biais à éviter, anticiper les questions, présentation des scénarios etc.). Suite à cette formation, des tests d'enquêtes ont été réalisés afin de s'assurer que chaque enquêteur maîtrisait correctement le questionnaire et la section des choix expérimentaux. Il a bien sûr été précisé aux enquêteurs qu'il s'agissait là de refaire des enquêtes qui avaient déjà été conduites en septembre, et il leur a été expliqué comment réagir s'ils venaient à croiser des personnes qui avaient déjà été enquêtées ou si on leur posait des questions sur le pourquoi de ces nouvelles enquêtes.

Le travail de chaque enquêteur sur le terrain a été contrôlé tous les jours et la cohérence des questionnaires réalisés dans la journée examinée tous les soirs une fois les enquêtes terminées. Ces 270 enquêtes ont principalement été conduites dans les villages, et certaines en tribu grâce à une enquêtrice canaque ayant grandi en tribu. Là encore la répartition géographique a été respectée autant que possible. Les quotas ont été respectés sur l'échelle de la zone ZCO (et par communes autant que possible) et sur la commune Koné.

- **Biais possibles**

Au vu du déroulement de ces enquêtes, il est possible que certains biais liés aux différents enquêteurs et procédures d'enquêtes aient eu lieu, malgré les réels efforts réalisés au cours de ces enquêtes pour les limiter. Parmi ces efforts il a notamment été demandé aux enquêteurs d'avoir le comportement le plus neutre possible, et nous avons fait en sorte que l'exercice des choix expérimentaux soit présenté d'une manière commune et similaire par les différents enquêteurs, lors des multiples phases d'enquêtes. Néanmoins les possibles biais seront pris en compte dans l'analyse.

ANNEXE IV

Respect des quotas

	Quotas TOTAL ZCO	Quotas ZCO Effectués	Quotas Total VKP	Quotas VKP Effectués
Total	250	267	300	306
Résidents en tribu	56	60	145	145
Mélanésiens	92	102	171	177
Européens/Calédoniens	112	117	83	79
Autres communautés et métissages	46	48	46	50
Hommes	129	133	157	159
Femmes	121	134	143	147
Agriculteurs exploitants/Aquaculteur	8	6	8	7
Dont pêcheurs	2	3	2	7
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	16	20	17	19
Cadres et professions intellectuelles supérieures	6	5	17	16
Professions Intermédiaires	28	31	35	35
Employés	41	54	46	53
Ouvriers/Manœuvre	41	38	66	64
Chômeurs	21	18	26	22
Elèves/étudiants	5	8	5	3
Retraités, retirés des affaires	49	48	33	34
Personnes au foyer, autres inactifs	35	36	46	46
20-29 ans	52	54	74	79
30-39 ans	54	56	77	78
40-49 ans	53	67	65	66
50-59 ans	37	39	43	44
Plus de 60 ans	50	51	41	39

Table 23 Respect des quotas pour chaque zone

Le tableau ci-dessus présente les quotas requis, et ceux obtenus après les enquêtes pour les différentes zones (ZCO et VKP). En rouge sont indiqués les quotas obtenus inférieurs aux quotas requis. Pour les quotas des ouvriers/manœuvres, nous nous sommes aperçus une fois le nombre total d'enquêtes requises effectué que certains enquêtés appartenant à cette catégorie socioprofessionnelle s'étaient déclarés parfois comme employé (sans pouvoir néanmoins les identifier), d'où un nombre trop élevé d'employés, et un nombre trop faible d'ouvriers. Nous avons donc dû refaire quelques enquêtes supplémentaires afin de compenser ce problème.

Versions de jeux de choix	Nombre de jeux pour chaque version ZCO	Effectués après enquêtes ZCO	Nombre de jeux pour chaque version VKP	Effectués après enquêtes VKP	TOTAL effectués
1	42	45	50	51	96
2	42	44	50	51	95
3	42	44	50	51	95
4	42	45	50	51	96
5	42	44	50	51	95
6	42	45	50	51	96

Table 24 Respect de l'équilibre des versions jeux de choix

	Bourail	Quotas Effectués	La Foa	Quotas Effectués	Moindou	Quotas Effectués	Farino	Quotas Effectués	Sarramea	Quotas Effectués	Quotas TOTAL ZCO	TOTAL Quotas Effectués
Total	122	128	81	89	18	21	15	14	15	15	250	267
Résidents en tribu	31	30	7	18	7	7	0	0	10	5	56	60
Mélanésiens	45	46	26	33	9	10	1	0	11	13	92	102
Européens/Calédoniens	59	65	35	39	5	5	11	8	2	0	112	117
Autres communautés et métissages	19	17	21	17	2	6	3	6	2	2	46	48
Hommes	64	63	41	51	9	7	7	6	8	6	129	133
Femmes	58	65	40	38	8	14	7	8	7	9	121	134
Agriculteurs exploitants Aquaculteur	4	4	2	0	1	1	0	0	1	1	8	6
Dont pêcheurs	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	2	3
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	8	12	5	6	1	1	1	0	0	1	16	20
Cadres et professions intellectuelles supérieures	3	0	2	3	0	1	1	1	1	0	6	5
Professions Intermédiaires	16	20	8	5	1	3	2	3	2	0	28	31
Employés	22	20	12	20	2	7	2	3	4	4	41	54
Ouvriers/Manœuvre	17	17	14	13	3	1	3	5	2	2	41	38
Chômeurs	9	8	8	7	1	3	1	0	0	0	21	18
Elèves/étudiants	4	7	1	0	0	0	0	1	2	0	5	8
Retraités, retirés des affaires	22	22	17	20	4	3	3	0	3	3	49	48
Personnes au foyer, autres inactifs	16	18	11	13	4	1	1	0	3	4	35	36
20-29 ans	28	28	17	19	4	3	2	1	3	3	52	54
30-39 ans	28	31	17	12	4	6	3	3	4	4	54	56
40-49 ans	25	23	18	24	4	7	3	10	3	3	53	67
50-59 ans	18	19	12	14	2	2	3	0	2	4	37	39
Plus de 60 ans	23	27	17	20	4	3	3	0	2	1	50	51

Table 25 Quotas à réaliser et quotas effectués pour la ZCO, par commune

	Koné	Quotas Effectués	Voh	Quotas Effectués	Pouembout	Quotas Effectués	Total VKP	Quotas TOTAL Effectués
Total	160	165	77	77	63	64	300	306
Résidents en tribu	84	88	48	46	13	11	145	145
Mélanésiens	97	101	47	50	28	26	171	177
Européens/Calédoniens	40	41	19	16	24	22	83	79
Autres communautés et métissages	23	23	11	11	12	16	46	50
Hommes	83	75	41	40	32	32	157	159
Femmes	76	78	36	37	31	32	143	147
Agriculteurs exploitants/Aquaculteur	2	0	4	3	2	4	8	7
Dont pêcheurs	0	0	2	7	0	0	2	7
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	8	6	4	8	5	5	17	19
Cadres et professions intellectuelles supérieures	10	9	3	2	4	5	17	16
Professions Intermédiaires	20	18	6	6	10	11	35	35
Employés	25	31	11	11	10	11	46	53
Ouvriers/Manœuvre	38	32	18	15	11	9	66	64
Chômeurs	16	13	6	4	4	4	26	22
Elèves/étudiants	2	3	0	0	3	0	5	3
Retraités, retirés des affaires	16	16	11	8	6	7	33	34
Personnes au foyer, autres inactifs	24	25	14	13	9	8	46	46
20-29 ans	40	43	18	19	16	17	74	79
30-39 ans	43	42	17	19	17	16	77	78
40-49 ans	35	32	16	16	14	14	65	66
50-59 ans	23	20	11	10	9	10	43	44
Plus de 60 ans	19	16	15	13	7	7	41	39

Table 26 Quotas à réaliser et quotas effectués pour VKP, par commune

Résultats du questionnaire: section sociodémographique

Tous d'abord, concernant la taille des ménages enquêtés, on obtient une moyenne de 3,6 personnes pour la ZCO et de 4,6 pour VKP :

ZCO

Moyenne = **3,61** Ecart-type = **1,95**

	Nb	% cit.
Moins de 2	22	8,5%
2	67	26,0%
3	50	19,4%
4	51	19,8%
5	35	13,6%
6 et plus	33	12,8%
Total	258	100,0%

VKP

Moyenne = **4,65** Ecart-type = **2,74**

	Nb	% cit.
Moins de 2	10	3,3%
2	47	15,6%
3	52	17,2%
4	63	20,9%
5	57	18,9%
6 et plus	73	24,2%
Total	302	100,0%

Table 27 Nombre de personne dans les ménages enquêtés, par zone

Le nombre important de personnes partageant le même foyer en moyenne sur VKP est à mettre en relation avec de nombreuses personnes interrogées vivant en tribu, ou originaire d'une tribu, qui hébergent souvent dans leur foyer de la famille ou d'autres personnes venant de la tribu.

Ensuite concernant le nombre d'enfants, les résultats obtenus sont relativement similaires selon les deux zones :

Moyenne = **1,95** Ecart-type = **1,92**

	Nb	% cit.
Moins de 1	133	25,6%
1	101	19,4%
2	128	24,6%
3	87	16,7%
4	28	5,4%
5 et plus	43	8,3%
Total	520	100,0%

Table 28 Nombre d'enfants dans la population enquêtés

Puis concernant le niveau d'éducation de la population enquêtée, les résultats sont présentés ci-dessous :

	Nb	% cit.	
Aucun diplôme	69	26,1%	26,1%
Baccalauréat	40	15,2%	15,2%
Certificat	27	10,2%	10,2%
BEPC	39	14,8%	14,8%
CAP BEP	66	25,0%	25,0%
1er cycle (DEUG, License)	14	5,3%	5,3%
2ème et 3ème cycle(Master et autres diplômes bac+5)	9	3,4%	3,4%
Autres	0	0,0%	0,0%
Total	264	100,0%	

Table 29 Plus haut diplôme obtenu, communes de ZCO

	Nb	% cit.	
Aucun diplôme	76	24,9%	24,9%
Baccalauréat	59	19,3%	19,3%
Certificat	14	4,6%	4,6%
BEPC	22	7,2%	7,2%
CAP BEP	83	27,2%	27,2%
1er cycle (DEUG, License)	21	6,9%	6,9%
2ème et 3ème cycle(Master et autres diplômes bac+5)	17	5,6%	5,6%
Autres	13	4,3%	4,3%
Total	305	100,0%	

Table 30 Plus haut diplôme obtenu, communes de VKP

Enfin concernant les catégories de revenus, les résultats des enquêtes sont présentés ci-dessous, par commune :

	Nb	% cit.	
Moins de 70,000 FCFP par mois	40	15,0%	15,0%
De 70,000 à 120,000 FCFP	37	13,9%	13,9%
De 120,000 à 170,000 FCFP	45	16,9%	16,9%
De 170,000 à 210,000 FCFP	18	6,7%	6,7%
De 210,000 à 260,000 FCFP	10	3,7%	3,7%
De 260,000 à 310,000 FCFP	18	6,7%	6,7%
De 310,000 à 360,000 FCFP	9	3,4%	3,4%
De 360,000 à 410,000 FCFP	13	4,9%	4,9%
De 410,000 à 460,000 FCFP	7	2,6%	2,6%
De 460,000 à 510,000 FCFP	12	4,5%	4,5%
De 510,000 Cfp à 600,000 FCFP	6	2,2%	2,2%
Plus de 600,000 FCFP	6	2,2%	2,2%
NSP/Refus de réponse	46	17,2%	17,2%
Total	267	100,0%	

Table 31 Catégories de revenus mensuels nets par foyer,
pour les communes de ZCO

	Nb	% cit.	
Moins de 70,000 FCFP par mois	20	6,5%	6,5%
De 70,000 à 120,000 FCFP	33	10,8%	10,8%
De 120,000 à 170,000 FCFP	30	9,8%	9,8%
De 170,000 à 210,000 FCFP	17	5,6%	5,6%
De 210,000 à 260,000 FCFP	25	8,2%	8,2%
De 260,000 à 310,000 FCFP	20	6,5%	6,5%
De 310,000 à 360,000 FCFP	29	9,5%	9,5%
De 360,000 à 410,000 FCFP	17	5,6%	5,6%
De 410,000 à 460,000 FCFP	21	6,9%	6,9%
De 460,000 à 510,000 FCFP	13	4,2%	4,2%
De 510,000 Cfp à 600,000 FCFP	16	5,2%	5,2%
Plus de 600,000 FCFP	27	8,8%	8,8%
NSP/Refus de réponse	38	12,4%	12,4%
Total	306	100,0%	

Table 32 Catégories de revenus mensuels nets par foyer,
pour les communes de VKP

Résultats des enquêtes : informations générales, usages et « préservation de l'environnement »

Résultats détaillés des enquêtes : Information générale

Les tableaux concernant les raisons d'installation dans le lieu actuel de résidence des enquêtés sont présentés ci-dessous.

	Nb	% obs.
Raisons Familiales	101	37,8%
Vous avez grandi ici et y êtes resté	155	58,1%
Environnement	29	10,9%
Loisirs	13	4,9%
Raisons Professionnelles	67	25,1%
Autres	2	0,7%
Total	267	

Table 33 Principales raisons d'installation dans le lieu de résidence, communes de ZCO

	Nb	% obs.
Raisons Familiales	100	32,7%
Vous avez grandi ici et y êtes resté	166	54,2%
Environnement	16	5,2%
Loisirs	5	1,6%
Raisons Professionnelles	115	37,6%
Autres	2	0,7%
Total	306	

Table 34 Principales raisons d'installation dans le lieu de résidence, communes de VKP

Résultats détaillés des enquêtes : usages

Les résultats obtenus sur les usages des enquêtés et leurs fréquences pour les deux communes sont résumés dans les tableaux suivants.

Usages du lagon						
	Non réponse	Jamais	Entre 1 et 5 fois par an	Une fois par mois	Une ou deux fois par semaine	Pratiquement tous les jours
Plongée en bouteilles	3	255	8	1	0	0
Pêche pour nourrir la famille	4	93	74	58	31	7
Pêche récréative/sportive	3	168	52	24	14	6
Pêche sous-marine	4	203	31	17	9	3
Plongée en apnée (PMT)	4	218	19	17	7	2
Plage et Baignade	3	63	91	72	27	11
Excursion/promenade en bateau/scooter	12	145	70	29	10	1

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Plongée en bouteilles											100,0%
Pêche pour nourrir la famille		34,8%			27,7%		21,7%		11,6%		100,0%
Pêche récréative/sportive			62,9%		19,5%		9,0%		5,2%		100,0%
Pêche sous-marine			76,0%		11,6%		6,4%				100,0%
Plongée en apnée (PMT)			81,6%		7,1%		6,4%				100,0%
Plage et Baignade		23,6%		34,1%		27,0%		10,1%		4,1%	100,0%
Excursion/promenade en bateau/scooter		4,5%		54,3%		26,2%		10,9%		3,7%	100,0%

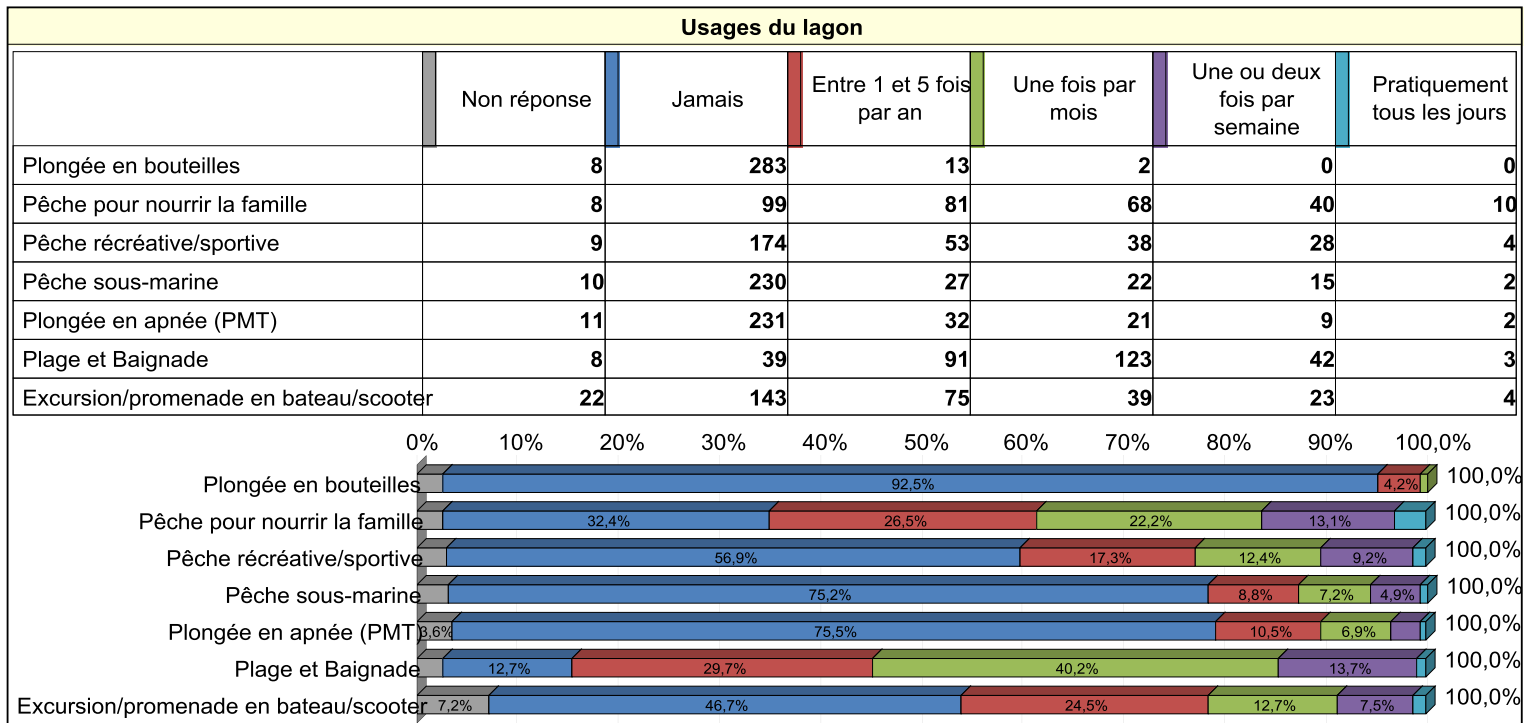


Table 35 Usages et fréquences sur VKP, population enquêtée

Ensuite l'enquêté est invité à compléter des sections du questionnaire relatives à certaines activités en fonction de la fréquence de ses usages :

- S'il pratique la pêche au moins une fois par semaine, alors l'enquêté sera considéré comme pêcheur et sera donc invité à remplir une section du questionnaire spécifique à la pêche ;
- S'il pratique la plongée (apnée/PMT ou plongée bouteille) au moins une fois par mois, alors l'enquêté sera considéré comme plongeur régulier et sera donc invité à remplir la section spécifique à ces activités ;
- Si l'enquêté ou un membre de sa famille pratique des activités nautiques (excursions bateaux/promenade en mer ou sur les îlots, plages, nage, sports de glisses...) au moins une fois par semaine, alors il sera invité à remplir une section du questionnaire spécifique aux activités nautiques.

Pour les enquêtés pêcheurs ou ayant un membre de leur foyer pêcheur (pratiquant la pêche au moins une fois par semaine), il leur a été demandé de donner les motivations derrière cette activité. Les résultats ont présentés dans les tableaux suivants, pour les deux zones.

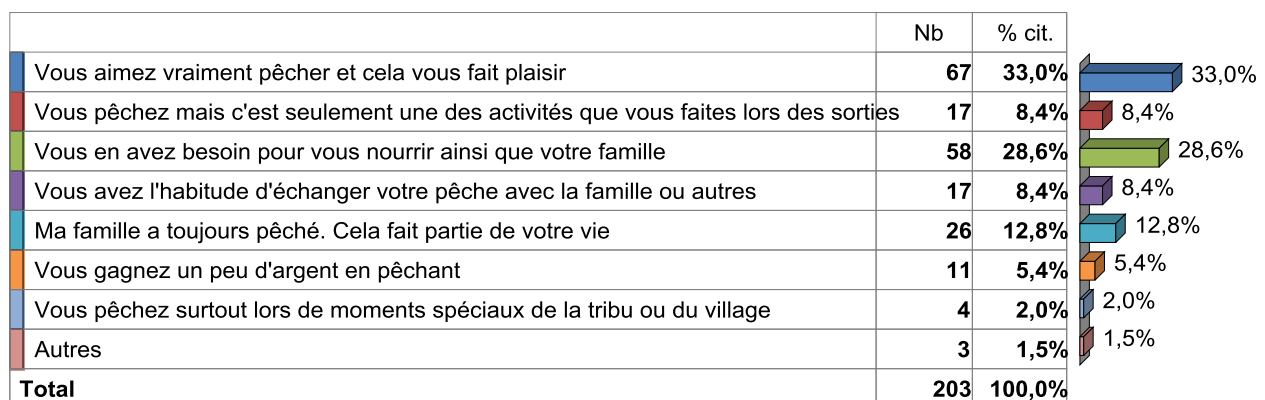


Table 36 Motivations derrière l'activité de pêche, ZCO

	Nb	% cit.	
Vous aimez vraiment pêcher et cela vous fait plaisir	62	26,1%	26,1%
Vous pêchez mais c'est seulement une des activités que vous faites lors des sorties	8	3,4%	3,4%
Vous en avez besoin pour vous nourrir ainsi que votre famille	72	30,3%	30,3%
Vous avez l'habitude d'échanger votre pêche avec la famille ou autres	23	9,7%	9,7%
Ma famille a toujours pêché. Cela fait partie de votre vie	51	21,4%	21,4%
Vous gagnez un peu d'argent en pêchant	16	6,7%	6,7%
Vous pêchez surtout lors de moments spéciaux de la tribu ou du village	5	2,1%	2,1%
Autres	1	0,4%	0,4%
Total	238	100,0%	

Table 37 Motivations derrière l'activité de pêche, VKP

Il a été également demandé aux pêcheurs de noter selon leur importance différents facteurs qui pourraient influencer la fréquence et la qualité de leur sortie de pêche :

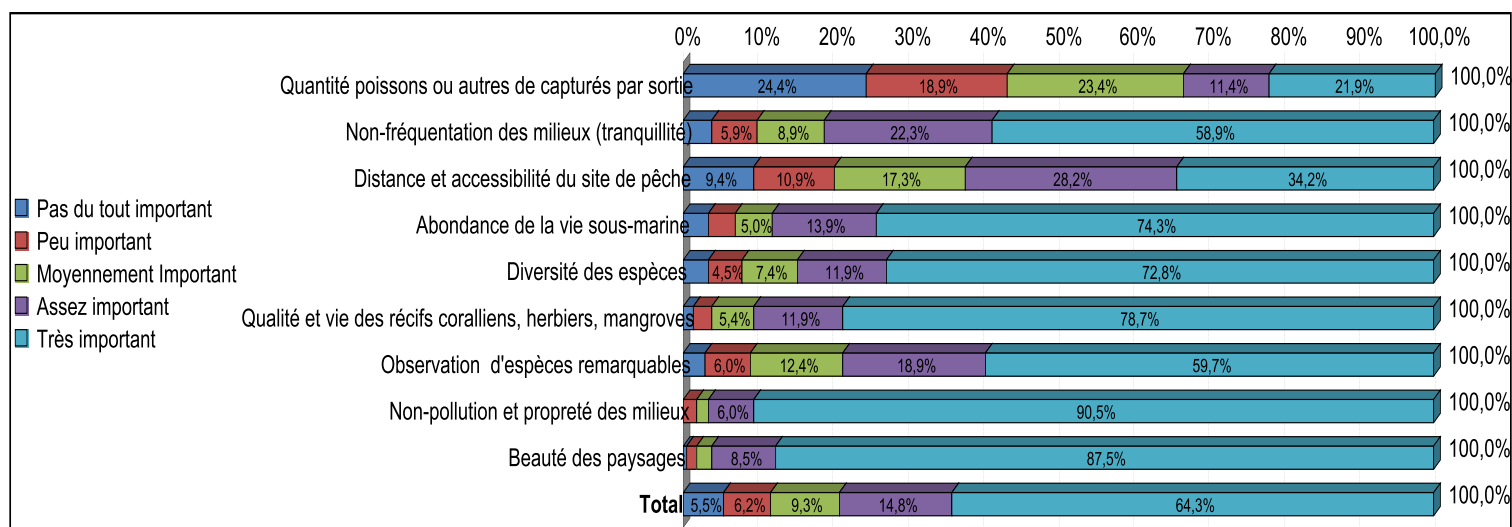


Figure 11 Importances relatives de différents facteurs pour les pêcheurs, communes de ZCO et VKP

Pour les 90 enquêtés pratiquant (seul ou avec des membres de leur foyer) des activités nautiques autres que la pêche ou la plongée au moins une fois par semaine, les lieux de destinations fréquentés sont présentés ci-dessous pour les différentes zones.

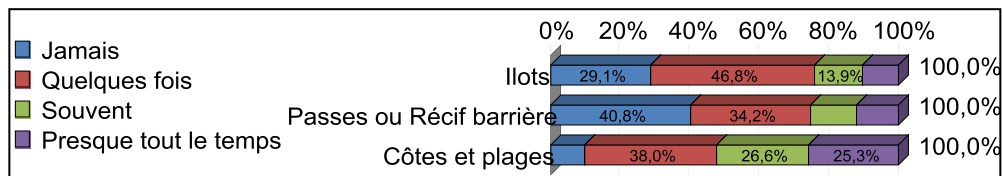


Figure 12 Lieux de destination pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine en ZCO

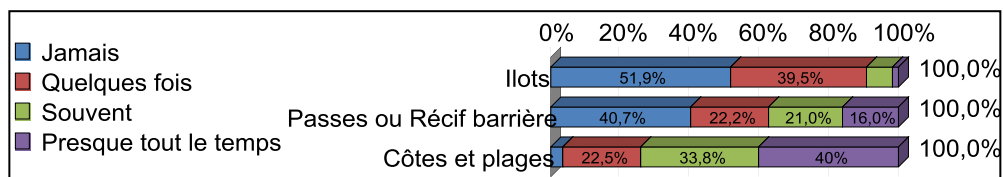


Figure 13 Lieux de destination pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine sur VKP

De même, les activités réalisées sur ces lieux de destinations sont présentées ci-dessous, pour les différentes zones.

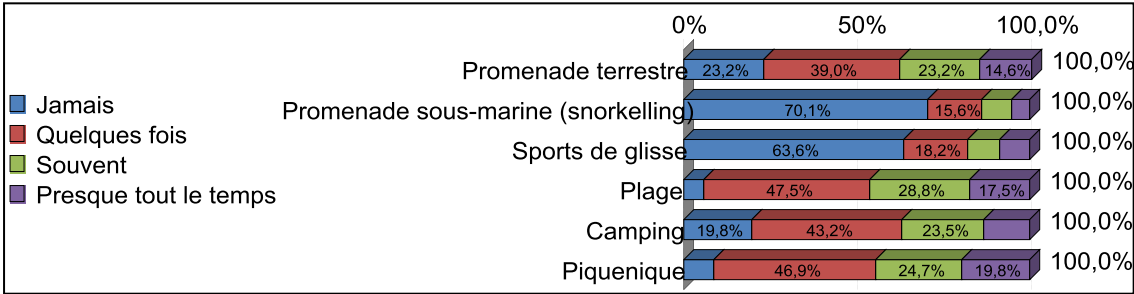


Figure 14 Activités réalisés sur les lieux de destination, pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine, communes de ZCO

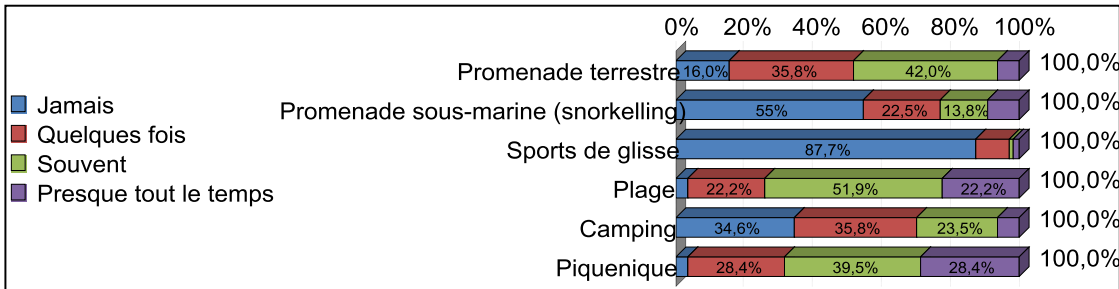


Figure 15 Activités réalisés sur les lieux de destination, pour les activités nautiques pratiquées au moins une fois par semaine, communes de VKP

Enfin il a été demandé à ces usagers de donner l'importance relative qu'ils accordent à différents facteurs pouvant influencer la fréquence et la qualité de leurs activités. Les résultats sont assez similaires pour les deux zones et résumés ci-dessous :

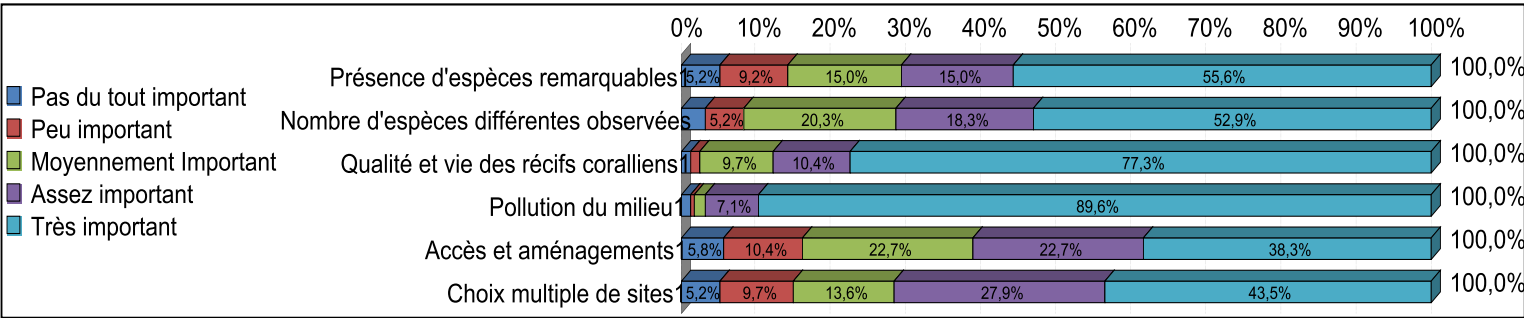


Figure 16 Importances relatives de différents facteurs lors des activités nautiques, pour les deux communes

Réponses relatives à la section « Préservation de l’environnement »

Quelques tableaux synthétisant les résultats à certaines questions de cette section ne sont pas présentés ici par soucis de simplicité, mais ils sont disponibles en contactant l’auteur principal de ce rapport.

A la question de savoir si les enquêtés pensent que les enjeux de préservation marin et terrestre sont important, les réponses sont sans appel.

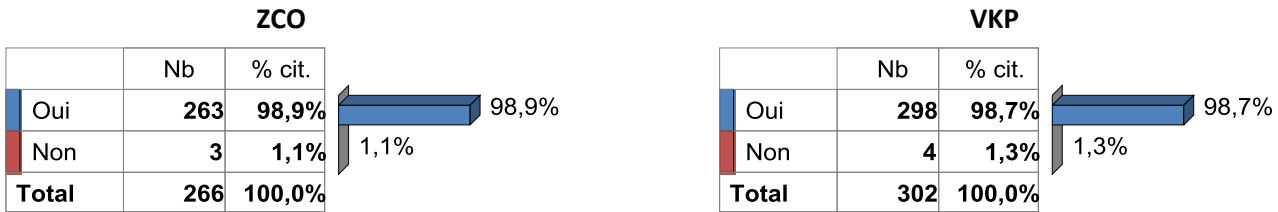


Table 38 Importances des enjeux de préservation de l'environnement marin et terrestre en NC, ZCO et VKP

A la question de savoir si les enquêtés pensent que le lagon est menacé, les réponses des enquêtés sont présentées ci-dessous :

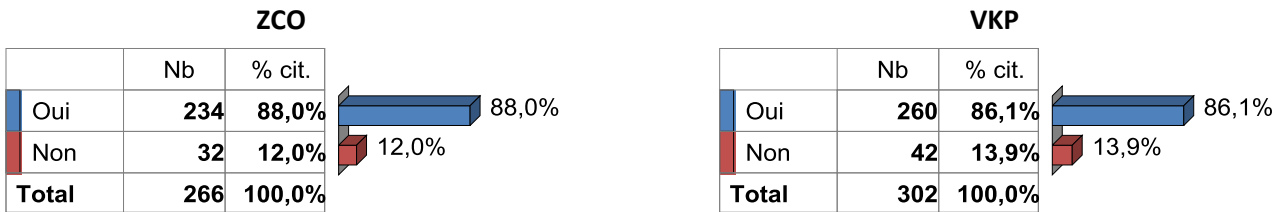


Table 39 Menaces sur le lagon, ZCO et VKP

Concernant la question sur les causes de cette menace, de nombreux enquêtés ont d’abord utilisé des termes assez vagues comme « pollution », « humains », « l’homme », et dans ce cas il leur a été demandé de préciser la plupart du temps.

Les tableaux suivants présentent par zone les raisons pour lesquelles les enquêtés souhaitent préserver le lagon et ses écosystèmes en bon état. Les raisons (tronquées dans les tableaux sont les suivantes : « Pour pouvoir le transmettre à mes enfants », « Pour que la population dans plus de 50 ans puisse en bénéficier de la même manière que nous », « Pour continuer à pouvoir profiter de nos usages dans les meilleurs conditions», « Parce-que le lagon est lié à notre culture et à notre mode de vie », « Car le lagon est une richesse et a son importance pour le développement économique », « Parce-que le lagon a une valeur qui lui est propre en dehors de tout usage qu’on peut en faire et qu’il doit continuer à exister »).

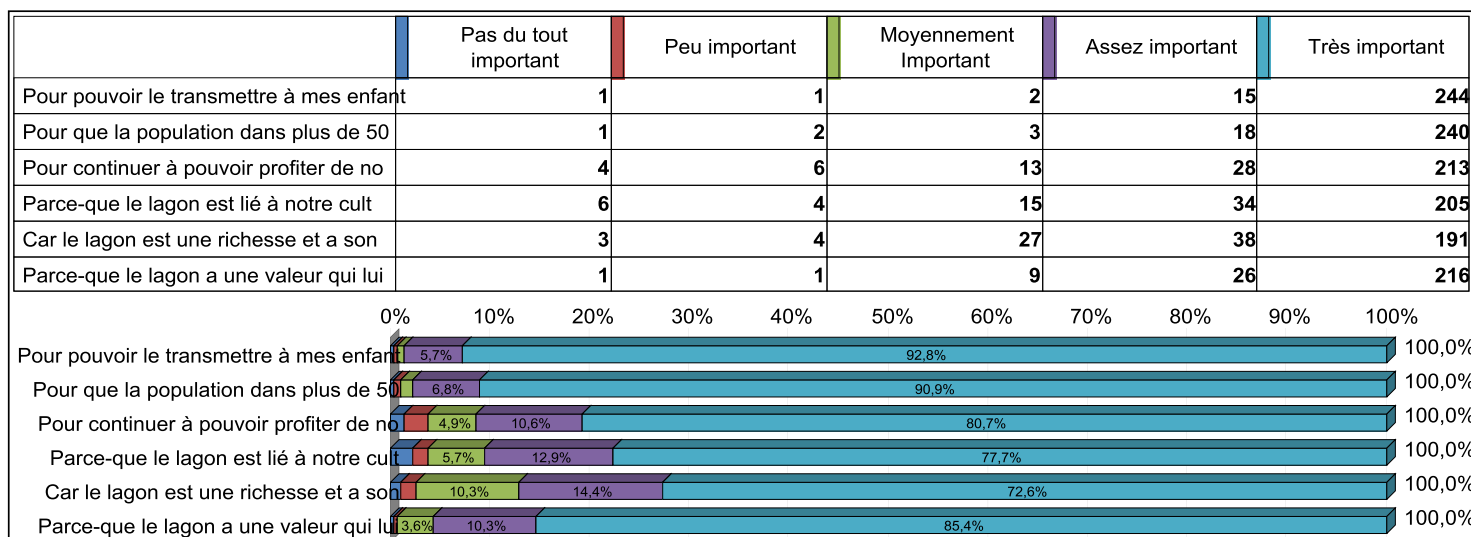


Table 40 Raisons pour lesquelles les enquêtés souhaitent préserver le lagon en bon état, ZCO

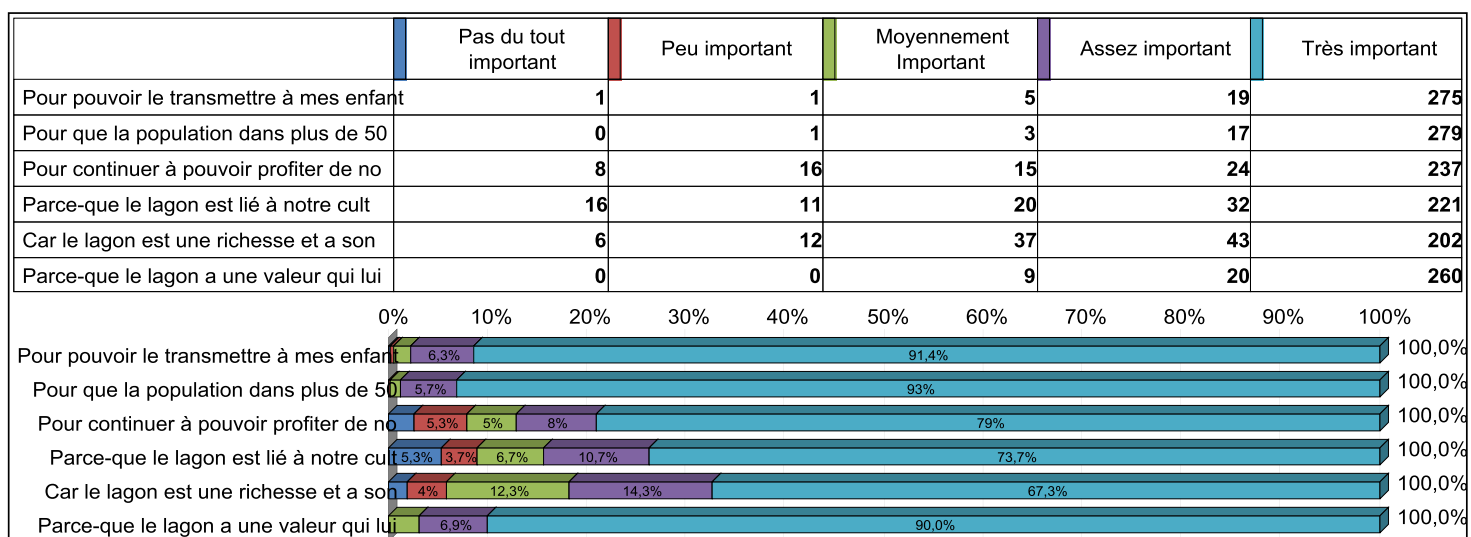


Table 41 Raisons pour lesquelles les enquêtés souhaitent préserver le lagon en bon état, VKP

Résultats détaillés du questionnaire concernant la section des choix

Refus de choisir ou statu quo

Le tableau suivant présente les différentes raisons ont été évoquées pour ces refus de choisir ou choix de l'option statu quo systématiques.

	Nb	% obs.
Non réponse	1	1,0%
Je ne suis pas responsable de la dégradation possible des récifs donc je ne veux pas payer	37	35,2%
Ce n'est pas à moi de payer	36	34,3%
Je ne pense pas que l'argent sera utilisé efficacement	27	25,7%
Les choix ne me paraissent pas pertinents, ou sont trop vagues	4	3,8%
Je ne pense pas que le lagon ou mes usages soient réellement menacés donc je ne veux pas payer	7	6,7%
Trop compliqué de faire un choix (pas compris, trop d'attributs, tout me paraît important ou pas important)	14	13,3%
Les enjeux sont bien plus complexes en réalité, ces choix sont trop simplistes	11	10,5%
La situation actuelle ne me satisfait pas et donc si je paye ce n'est pas pour la préserver mais pour l'améliorer	11	10,5%
Les paiements sont trop élevés	4	3,8%
Total	105	

Table 42 Les différentes raisons évoquées pour les refus de choisir ou statu quo systématiques

Le tableau ci-dessous indique la part d'homme et de femme ayant systématiquement refusé de choisir ou choisi le statu quo.

	Nb	% cit.
Homme	66	62,9%
Femme	39	37,1%
Total	105	100,0%

Table 43 Distinction par sexe pour les refus de choisir et choix du statu quo systématiques

Processus de réalisation des choix

Les tableaux ci-dessous présentent la manière dont les enquêtés ont réalisés leurs choix, par zone.

	Nb	% obs.
J'ai pris mes décisions en considérant l'ensemble des attributs	129	42,2%
J'ai fait un choix aléatoire	11	3,6%
Je ne me suis décidé que sur quelques attributs	81	26,5%
Je ne sais pas trop	2	0,7%
Je n'ai considéré qu'un attribut (si oui lequel)	34	11,1%

Table 44 Processus de réalisation des choix, VKP

	Nb	% obs.
J'ai pris mes décisions en considérant l'ensemble des attributs	124	46,4%
J'ai fait un choix aléatoire	16	6,0%
Je ne me suis décidé que sur quelques attributs	43	16,1%
Je ne sais pas trop	6	2,2%
Je n'ai considéré qu'un attribut (si oui lequel)	39	14,6%

Table 45 Processus de réalisation des choix, ZCO

Les tableaux suivants présentent le nombre d'individus ayant pris ou non en compte la durée de la préservation lors de leurs choix.

	Nb	% cit.
Non réponse	96	31,4%
Oui	184	60,1%
Non	26	8,5%
Total	306	100,0%

Table 46 Prise en compte de la durée de préservation dans les choix, VKP

	Nb	% cit.
Non réponse	133	49,8%
Oui	95	35,6%
Non	39	14,6%
Total	267	100,0%

Table 47 Prise en compte de la durée de préservation dans les choix, ZCO

Concernant cette durée de préservation, il a été demandé aux enquêtés laquelle des durées proposées (20, 50 ou 100 ans) il choisirait. Les réponses obtenues sont synthétisées dans le tableau suivant, pour les deux zones confondues.

	Nb	% cit.
20 ans	23	6,6%
50 ans	60	17,3%
100 ans	244	70,5%
Autres	19	5,5%
Total	346	100,0%

Table 48 Préférence pour la durée de préservation, ZCO et VKP

Importance des différents attributs

Importance des attributs dans le processus de choix						
	Pas du tout important	Peu important	Moyennement Important	Assez important	Très important	Total
Paieement	41	28	67	38	66	240
Quantité de poissons pêchés	3	10	35	50	144	242
Santé et richesse de l'environnement	1	0	2	23	216	242
Préservation des paysages	0	2	8	47	185	242
Préservation d'espaces suffisants pour vos usages	0	7	24	66	145	242

0%10%20%30%40%50%60%70%80%90%100%

Paieement

Quantité de poissons pêchés

Santé et richesse de l'environnement

Préservation des paysages

Préservation d'espaces suffisants pour vos usages

17,1%

11,7%

27,9%

15,8%

27,5%

4,1%

14,5%

20,7%

59,5%

9,5%

89,3%

19,4%

76,4%

9,9%

27,3%

59,9%

100,0%

100,0%

100,0%

100,0%

100,0%

Table 49 Importances des attributs dans les processus de choix, VKP

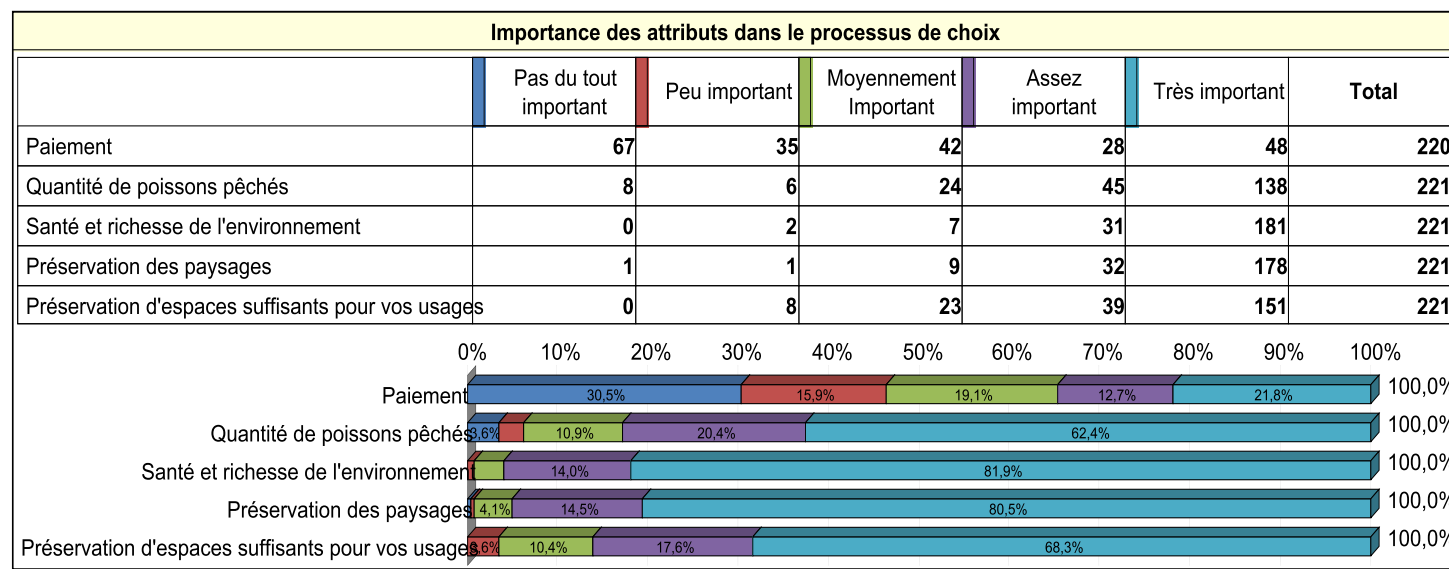


Table 50 Importances des attributs dans les processus de choix, ZCO

Complément d'information sur les attributs

Il a été demandé aux enquêtés si certaines composantes de l'attribut « Santé et richesse de l'environnement » leur paraissaient prioritaires ou plus importantes. Leurs réponses sont synthétisées dans le tableau suivant, pour les deux zones (les résultats étant similaires pour chacune des deux zones) :

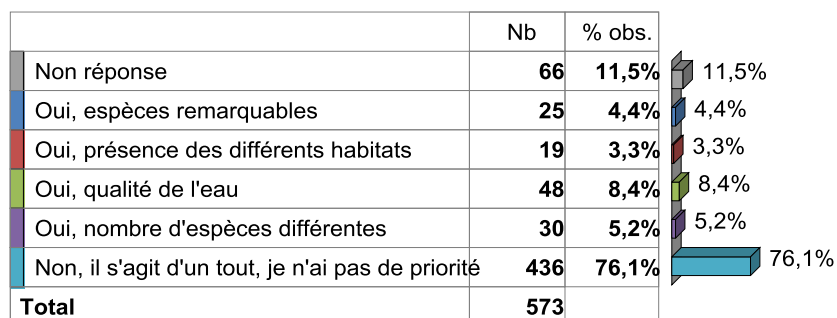


Table 51 Priorités sur les composantes de l'attribut "Santé et richesse de la vie sous-marine"

Destination de l'argent collecté

Une question visait donc à connaître la manière dont les enquêtés verrait un tel paiement se mettre en place, plus précisément concernant la destination de l'argent collecté. Les réponses des enquêtés sont présentées ci-dessous, par zone.

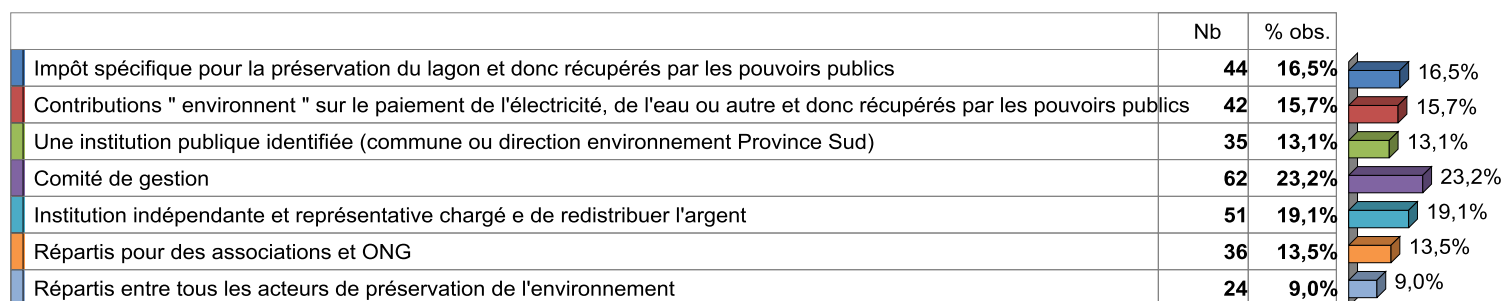


Table 52 Destination de l'argent collecté, ZCO

	Nb	% obs.	
Impôt spécifique pour la préservation du lagon et donc récupérés par les pouvoirs publics	44	14,4%	14,4%
Contributions " environnement " sur le paiement de l'électricité, de l'eau ou autre et donc récupérés par les pouvoirs publics	19	6,2%	6,2%
Une institution publique identifiée (commune ou direction environnement Province)	56	18,3%	18,3%
Comité de gestion	32	10,5%	10,5%
Institution indépendante et représentative chargé e de redistribuer l'argent	100	32,7%	32,7%
Répartis pour des associations et ONG	46	15,0%	15,0%
Répartis entre tous les acteurs de préservation de l'environnement	16	5,2%	5,2%

Table 53 Destination de l'argent collecté, VKP

Les étapes de développement du modèle MNL

Considérons le modèle suivant, avec une composante rationnelle de la fonction d'utilité définie comme suit:

$$V_{in} = ASC_i + \beta_{1.1i} X_{1.1i} + \beta_{1.2i} X_{1.2i} + \beta_{1.ji} X_{1.ji} + \dots + \beta_{k.1i} X_{k.1i} + \beta_{k.2i} X_{k.2i} + \beta_{k.ji} X_{k.ji}$$

pour une alternative i avec k attributs possédant j+1 niveaux.

- **Dummy coding ou effect coding**

Deux méthodes sont possibles pour créer les variables représentant les effets de chaque niveau sur l'utilité :

- Le « dummy coding » : création de 3 « dummies » pour chaque niveau de préservation (20, 50 et 100 ans de préservation) prenant la valeur 0 pour le statu quo (correspondant à 0 année) et 1 pour le niveau de préservation positif auquel elles sont associées. Ainsi la variable Health1 prendra par exemple les valeurs 1 pour 20 ans de préservation de la santé et richesse de la vie sous-marine et 0 pour 0, 50 et 100 ans de préservations, et ainsi de suite pour Health2 (1 pour 50 ans 0 sinon) et Health3 (1 pour 100 ans et 0 sinon) ;
- L' « effect coding » : même méthode mais le niveau de base prend la valeur -1 au lieu de 0.

L'avantage de l'effect coding est que en prenant la valeur -1, l'utilité du niveau de base pour chaque attribut non-monnaire (statu quo correspondant à 0 année de préservation ici) devient égale à $[ASC - \beta_1 - \beta_2 - \beta_3]$ et se différencie de la constante ASC à l'inverse du dummy coding ou l'utilité du niveau de base se confond avec l'ASC. Ainsi pour tous les cas où on a une constante significative, il est essentiel d'utiliser le codage propre à l' « effect coding », car tout résultat obtenu par « dummy coding » serait biaisé.

Cependant l'interprétation des coefficients et le calcul des consentements à payer sont un peu moins intuitifs et nécessitent une étape de plus car le coefficient du niveau de base n'est pas égal à 0 mais prend la valeur négative de la somme des coefficients des autres niveaux. Ainsi dans le cas où la constante ne serait pas significative, nous l'utilisation du dummy coding est recommandée car plus simple et donnant les mêmes résultats que l'effect coding.

Dans notre cas nous utiliserons systématiquement l'effect coding puisque la constante ASC sera systématiquement incluse dans nos modèles, pour l'option de statu quo.

- **Résultats détaillés du modèle 1**

Les résultats du premier modèle testé (où chaque attribut non monétaire rentre dans la fonction selon les 3 niveaux de préservation positifs qu'il peut prendre soit création de 3*4=12 variables pour « effect coding »). Le paiement est considéré comme linéaire et continu. Les résultats de ce modèle sont présentés ci-dessous.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00015209	.462860D-04	-3.286	.0010
BCATCH1	.08849866	.03968254	2.230	.0257
BCATCH2	.20934038	.04056146	5.161	.0000
BCATCH3	.22894631	.04372981	5.235	.0000
BHEALTH1	.12811472	.04135532	3.098	.0019
BHEALTH2	.28240241	.04224544	6.685	.0000
BHEALTH3	.36023066	.04170286	8.638	.0000
BLANDSC1	.13075484	.04109304	3.182	.0015
BLANDSC2	.14204908	.03958049	3.589	.0003
BLANDSC3	.25987613	.04092320	6.350	.0000
BAREA1	-.04131683	.04102698	-1.007	.3139
BAREA2	.29477244	.04358464	6.763	.0000
BAREA3	.09884274	.04302506	2.297	.0216
ASCSQ	.29957346	.11353986	2.638	.0083

Table 54 Résultats de modélisation des choix: MNL quadratique, avec « effect coding »

Selon la dernière colonne présentant les p-values, on voit que l'ensemble des variables sont significatives à 5% (moins de 1% pour la majorité d'entre elles sauf la constante), à l'exception de la variable créée pour le premier niveau de l'attribut espaces de pratique.

On peut ainsi tracer les courbes d'utilités marginales pour chacun des attributs non monétaires.

- **Résultats du modèle 2**

Les résultats de ce modèle sont présentés ci-dessous.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00017716	.450332D-04	-3.934	.0001
BCATCH	.14448972	.01144192	12.628	.0000
BHEALTH	.20364333	.01194431	17.049	.0000
BLANDSC	.14117961	.01103734	12.791	.0000
BAREA1	-.02751526	.03981862	-.691	.4896
BAREA2	.28273250	.04000447	7.068	.0000
BAREA3	.11843247	.04129313	2.868	.0041
ASCSQ	.23432921	.11036842	2.123	.0337

Table 55 Résultats de modélisation des choix: MNL Continu non-linéaire (modèle 2)

Notons que pour ce modèle, afin d'éviter le problème de la confusion des niveaux de statu quo avec l'ASC (et de la non-définition du logarithme de zéro), nous avons fixé arbitrairement la valeur du logarithme du statu quo (correspondant à 0 année de préservation) à -1. Cela correspond à une préservation pour environ quatre mois, ce qui est réaliste pour la situation de statu quo (préservation jusqu'à la fin de l'année en cours après la date des enquêtes). Les coefficients pour les attributs « Pêches », « Santé et richesse » et « Paysages » sont donc à interpréter comme étant le gain d'utilité fourni par une année supplémentaire de préservation (sous forme logarithme) par rapport au logarithme du statu quo qui est défini comme étant égal à -1.

ANNEXE V

RESULTATS DETAILLES DES MODELES MNL

MNL général ZCO+VKP : modèle 1

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Apr 23, 2012 at 03:39:03PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 3656 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -2953.821 |
| Number of parameters 14 |
| Info. Criterion: AIC = 1.62353 |
| Finite Sample: AIC = 1.62357 |
| Info. Criterion: BIC = 1.64729 |
| Info. Criterion:HQIC = 1.63199 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -3311.0373 .10789 .10618 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 3656, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00015209	.462860D-04	-3.286	.0010
BCATCH1	.08849866	.03968254	2.230	.0257
BCATCH2	.20934038	.04056146	5.161	.0000
BCATCH3	.22894631	.04372981	5.235	.0000
BHEALTH1	.12811472	.04135532	3.098	.0019
BHEALTH2	.28240241	.04224544	6.685	.0000
BHEALTH3	.36023066	.04170286	8.638	.0000
BLANDSC1	.13075484	.04109304	3.182	.0015
BLANDSC2	.14204908	.03958049	3.589	.0003
BLANDSC3	.25987613	.04092320	6.350	.0000
BAREA1	-.04131683	.04102698	-1.007	.3139
BAREA2	.29477244	.04358464	6.763	.0000
BAREA3	.09884274	.04302506	2.297	.0216
ASCSQ	.29957346	.11353986	2.638	.0083

MNL général ZCO+VKP : modèle 2

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Apr 23, 2012 at 03:39:33PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 3656 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -2958.017 |
| Number of parameters 8 |
| Info. Criterion: AIC = 1.62255 |
| Finite Sample: AIC = 1.62256 |
| Info. Criterion: BIC = 1.63612 |
| Info. Criterion:HQIC = 1.62738 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -3311.0373 .10662 .10564 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 3656, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00017716	.450332D-04	-3.934	.0001
BCATCH	.14448972	.01144192	12.628	.0000
BHEALTH	.20364333	.01194431	17.049	.0000
BLANDSC	.14117961	.01103734	12.791	.0000
BAREA1	-.02751526	.03981862	-.691	.4896
BAREA2	.28273250	.04000447	7.068	.0000
BAREA3	.11843247	.04129313	2.868	.0041
ASCSQ	.23432921	.11036842	2.123	.0337

MNL ZCO : paiement continue et attributs non monétaires quadratiques

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Apr 23, 2012 at 03:42:23PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 1704 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -1419.335 |
| Number of parameters 14 |
| Info. Criterion: AIC = 1.68232 |
| Finite Sample: AIC = 1.68246 |
| Info. Criterion: BIC = 1.72702 |
| Info. Criterion:HQIC = 1.69886 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -1596.7769 .11113 .10746 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 1704, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00010462	.668260D-04	-1.566	.1174
BCATCH1	.07608567	.05839336	1.303	.1926
BCATCH2	.17180162	.05955662	2.885	.0039
BCATCH3	.28931391	.06307486	4.587	.0000
BHEALTH1	.14970489	.06074023	2.465	.0137
BHEALTH2	.21445542	.06162821	3.480	.0005
BHEALTH3	.31466469	.06061784	5.191	.0000
BLANDSC1	.10370223	.05968407	1.738	.0823
BLANDSC2	.11730014	.05851190	2.005	.0450
BLANDSC3	.38158706	.05954577	6.408	.0000
BAREA1	-.13305337	.05986346	-2.223	.0262
BAREA2	.25794415	.06293607	4.099	.0000
BAREA3	.29110398	.06280483	4.635	.0000
ASCSQ	.60212761	.16510449	3.647	.0003

MNL VKP : paiement continue et attributs non monétaires quadratiques

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Apr 23, 2012 at 03:42:52PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 1952 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -1509.630 |
| Number of parameters 14 |
| Info. Criterion: AIC = 1.56110 |
| Finite Sample: AIC = 1.56121 |
| Info. Criterion: BIC = 1.60109 |
| Info. Criterion:HQIC = 1.57580 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -1705.6302 .11491 .11173 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 1952, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00019600	.650242D-04	-3.014	.0026
BCATCH1	.10174333	.05476546	1.858	.0632
BCATCH2	.24997781	.05587822	4.474	.0000
BCATCH3	.17440255	.06166421	2.828	.0047
BHEALTH1	.10647547	.05708400	1.865	.0621
BHEALTH2	.34998483	.05868786	5.963	.0000
BHEALTH3	.40902168	.05833309	7.012	.0000
BLANDSC1	.15368317	.05719564	2.687	.0072
BLANDSC2	.16857665	.05429014	3.105	.0019
BLANDSC3	.15655169	.05718680	2.738	.0062
BAREA1	.04176486	.05697211	.733	.4635
BAREA2	.33324474	.06112449	5.452	.0000
BAREA3	-.07463716	.06005636	-1.243	.2139
ASCSQ	.03578971	.15839087	.226	.8212

Consentement à payer par zones : MNL avec paiement continu et autres attributs non-continus (quadratique)

Les consentements à payer par zones sont présentés dans le tableau ci-dessous. Nous les avons calculés pour chacun des niveaux pris par les attributs, et nous avons donc pu ainsi dériver les CAP pour la préservation des RCEA pour chacune des deux zones. Pour la zone VKP, comme les CAP pour 50 et 100 ans sont censés être similaires (cf ci-dessus) nous avons calculé la moyenne des deux CAP obtenus.

	VKP CAP/mois/foyer	ZCO CAP/mois/foyer
Préservation Quantité d'animaux pêchés 20 ans	3203	5862
Préservation Quantité d'animaux pêchés 50 ans	3960	6777
Préservation Quantité d'animaux pêchés 100 ans	3574	7900
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 20 ans	4959	7919
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 50 ans	6201	8538
Préservation Santé et richesse de la vie sous-marine 100 ans	6502	9496
Préservation Paysages 20 ans	3227	6751
Préservation Paysages 50 ans	3303	6881
Préservation Paysages 100 ans	3242	9407
Préservation Espaces de pratiques 20 ans	1746	2704
Préservation Espaces de pratiques 50 ans	3233	6442
Préservation Espaces de pratiques 100 ans	1152	6759
Préservations des RCEA 20 ans	13135	23237
Préservations des RCEA 50 ans	15583	28638
Préservations des RCEA 100 ans	15583	33562

Table 56 MNL et consentements à payer irréalistes : distinction selon les zones VKP et ZCO

Exemple de modèle MNL général (ZCO+VKP) avec introduction de différentes variables explicatives

Effet Usages, perception environnement, tribu, education :

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates              |
| Model estimated: Jun 09, 2012 at 05:43:21PM. |
| Dependent variable                       Choice |
| Weighting variable                       None |
| Number of observations                    2032 |
| Iterations completed                     7 |
| Log likelihood function                  -1535.693 |
| Number of parameters                     18 |
| Info. Criterion: AIC =                   1.52923 |
|   Finite Sample: AIC =                   1.52939 |
| Info. Criterion: BIC =                   1.57898 |
| Info. Criterion:HQIC =                   1.54748 |
| R2=1-LogL/LogL*   Log-L fncn   R-sqrd   RsqAdj |
| Constants only   -1757.8361   .12637   .12249 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 2048, skipped 16 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00018133	.628045D-04	-2.887	.0039
BCATCH1	.11682942	.05327086	2.193	.0283
BCATCH2	.21936745	.05454355	4.022	.0001
BCATCH3	.14742191	.06009490	2.453	.0142
BHEALTH1	.09651954	.05545513	1.740	.0818
BHEALTH2	.35050728	.05691890	6.158	.0000
BHEALTH3	.40172308	.05695906	7.053	.0000
BLANDSC1	.15779073	.05550388	2.843	.0045
BLANDSC2	.16836324	.05295868	3.179	.0015
BLANDSC3	.12941169	.05561177	2.327	.0200
BAREA1	.04068367	.05539846	.734	.4627
BAREA2	.29782373	.05929809	5.022	.0000
BAREA3	-.05480227	.05845632	-.937	.3485
BUSER	.38288018	.19001008	2.015	.0439
BTRIBE	1.12860211	.21714202	5.198	.0000
BTHREAT	.51127345	.11207826	4.562	.0000
BEDU	.22915869	.06663696	3.439	.0006
ASCSQ	2.31869164	.42260716	5.487	.0000

Effet Revenu et Interaction Paiement et Revenu :

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00021076	.683983D-04	-3.081	.0021
BCATCH1	.09024839	.05717109	1.579	.1144
BCATCH2	.25027823	.05854990	4.275	.0000
BCATCH3	.13337923	.06497727	2.053	.0401
BHEALTH1	.05900455	.05942782	.993	.3208
BHEALTH2	.41774592	.06131848	6.813	.0000
BHEALTH3	.41212688	.06135660	6.717	.0000
BLANDSC1	.16290020	.05987780	2.721	.0065
BLANDSC2	.16325112	.05676489	2.876	.0040
BLANDSC3	.16709593	.05951852	2.807	.0050
BAREA1	.03613759	.05992256	.603	.5465
BAREA2	.32282016	.06460250	4.997	.0000
BAREA3	-.04070203	.06322324	-.644	.5197
BINCOME	.07072252	.03151768	2.244	.0248
ASCSQ	-.08387488	.23874096	-.351	.7253

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00036387	.00010937	-3.327	.0009
BCATCH1	.08968861	.05718825	1.568	.1168
BCATCH2	.25009833	.05860319	4.268	.0000
BCATCH3	.13579393	.06507805	2.087	.0369
BHEALTH1	.05479817	.05950669	.921	.3571
BHEALTH2	.41851248	.06134865	6.822	.0000
BHEALTH3	.41393259	.06142543	6.739	.0000
BLANDSC1	.15891689	.05993944	2.651	.0080
BLANDSC2	.16619002	.05682114	2.925	.0034
BLANDSC3	.16666880	.05955050	2.799	.0051
BAREA1	.03365786	.06000241	.561	.5748
BAREA2	.32791646	.06467055	5.071	.0000
BAREA3	-.04035637	.06327476	-.638	.5236
BTAXINC	.247869D-04	.138332D-04	1.792	.0732
ASCSQ	-.50013927	.16590148	-3.015	.0026

Résultats du modèle MNL général (ZCO+VKP) avec distinction selon tribu/non tribu

MNL général pour population vivant en tribu

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jun 20, 2012 at 00:18:30PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 1352 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -1052.868 |
| Number of parameters 14 |
| Info. Criterion: AIC = 1.57821 |
| Finite Sample: AIC = 1.57844 |
| Info. Criterion: BIC = 1.63215 |
| Info. Criterion: HQIC = 1.59841 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -1153.0531 .08689 .08213 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 1352, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00023282	.754850D-04	-3.084	.0020
BCATCH1	.14232882	.06497134	2.191	.0285
BCATCH2	.14023437	.06491803	2.160	.0308
BCATCH3	.21150371	.07139142	2.963	.0031
BHEALTH1	.09081671	.06849752	1.326	.1849
BHEALTH2	.17743352	.06973581	2.544	.0109
BHEALTH3	.32851298	.06928170	4.742	.0000
BLANDSC1	.12800733	.06716495	1.906	.0567
BLANDSC2	.16968166	.06373695	2.662	.0078
BLANDSC3	.17417123	.06636902	2.624	.0087
BAREA1	.00469012	.06749966	.069	.9446
BAREA2	.29325704	.07220200	4.062	.0000
BAREA3	.04398169	.06925552	.635	.5254
ASCSQ	-.52019817	.19020056	-2.735	.0062

MNL général pour population ne vivant pas en tribu

```

+-----+
| Discrete choice and multinomial logit models |
+-----+
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+-----+
| Discrete choice (multinomial logit) model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jun 20, 2012 at 00:20:12PM. |
| Dependent variable Choice |
| Weighting variable None |
| Number of observations 2304 |
| Iterations completed 6 |
| Log likelihood function -1877.887 |
| Number of parameters 14 |
| Info. Criterion: AIC = 1.64226 |
| Finite Sample: AIC = 1.64234 |
| Info. Criterion: BIC = 1.67716 |
| Info. Criterion: HQIC = 1.65498 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| Constants only -2147.3290 .12548 .12281 |
| Response data are given as ind. choice. |
| Number of obs.= 2304, skipped 0 bad obs. |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
BTAX	-.00010235	.590896D-04	-1.732	.0833
BCATCH1	.05943451	.05048137	1.177	.2391
BCATCH2	.25742637	.05237176	4.915	.0000
BCATCH3	.25007319	.05584281	4.478	.0000
BHEALTH1	.14743433	.05236249	2.816	.0049
BHEALTH2	.34979472	.05351621	6.536	.0000
BHEALTH3	.39403600	.05274096	7.471	.0000
BLANDSC1	.12436675	.05244802	2.371	.0177
BLANDSC2	.12668262	.05095096	2.486	.0129
BLANDSC3	.32299160	.05252642	6.149	.0000
BAREA1	-.07643907	.05232806	-1.461	.1441
BAREA2	.29678537	.05527675	5.369	.0000
BAREA3	.13802999	.05524875	2.498	.0125
ASCSQ	.77249124	.14545646	5.311	.0000

RESULTATS DETAILLES DES MODELES LCM (« Panel Latent Class Model »)

Modèle LCM général (ZCO+VKP) pour l'estimation des CAP : individus ayant considéré l'attribut monétaire comme important

```

+-----+
| Latent Class Logit Model
| Maximum Likelihood Estimates
| Model estimated: Jun 09, 2012 at 00:36:45PM.
| Dependent variable          CHOICE
| Weighting variable          None
| Number of observations      1560
| Iterations completed        51
| Log likelihood function     -1073.857
| Number of parameters        17
| Info. Criterion: AIC =      1.39854
|   Finite Sample: AIC =      1.39879
| Info. Criterion: BIC =      1.45686
| Info. Criterion: HQIC =     1.42022
| Restricted log likelihood    -1713.835
| McFadden Pseudo R-squared   .3734185
| Chi squared                 1279.956
| Degrees of freedom          17
| Prob[ChiSq > value] =       .0000000
| R2=1-LogL/LogL*   Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj
| No coefficients    -1713.8352   .37342   .36999
| Constants only     -1556.6927   .31017   .30639
| At start values    -1454.0454   .26147   .25742
| Response data are given as ind. choice.
+-----+
| Notes No coefficients=> P(i,j)=1/J(i).
|   Constants only => P(i,j) uses ASCs
|   only. N(j)/N if fixed choice set.
|   N(j) = total sample frequency for j
|   N = total sample frequency.
| These 2 models are simple MNL models.
| R-sqrd = 1 - LogL(model)/logL(other)
| RsqAdj=1-[nJ/(nJ-nparm)]*(1-R-sqrd)
|   nJ = sum over i, choice set sizes
+-----+

```

```

+-----+
| Latent Class Logit Model
| Number of latent classes =      2
| Average Class Probabilities
|   .887   .113
+-----+
| LCM model with panel has 195 groups.
| Fixed number of obsrvs./group=      8
| Discrete parameter variation specified.
+-----+
| Number of obs.= 1560, skipped 0 bad obs.
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|
+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+Utility parameters in latent class --> 1
|BTAX|1| | -0.00036770 |.726015D-04 | -5.065 |.0000
|BCATCH|1| | .12767455 |.01760112 | 7.254 |.0000
|BHEALT|1| | .18427185 |.01895529 | 9.721 |.0000
|BLANDS|1| | .11209670 |.01725184 | 6.498 |.0000
|BAREA1|1| | .08678933 |.06267822 | 1.385 |.1662
|BAREA2|1| | .24929408 |.06277452 | 3.971 |.0001
|BAREA3|1| | .03965464 |.06524785 | .608 |.5434
|ASCSQ|1| | -1.25188134 |.20788119 | -6.022 |.0000
+-----+Utility parameters in latent class --> 2
|BTAX|2| | -.00485979 |43788.8515 | .000 |1.0000
|BCATCH|2| | -2.23863328 |.380335D+08 | .000 |1.0000
|BHEALT|2| | .97973990 |.242942D+07 | .000 |1.0000
|BLANDS|2| | -1.30257074 |.577515D+07 | .000 |1.0000
|BAREA1|2| | -7.45163276 |.432815D+13 | .000 |1.0000
|BAREA2|2| | 19.9803148 |.432714D+13 | .000 |1.0000
|BAREA3|2| | -12.3136915 |.129810D+14 | .000 |1.0000
|ASCSQ|2| | 48.1713235 |.591373D+11 | .000 |1.0000
+-----+Estimated latent class probabilities
|PrbCls_1| | .88717949 |.23597068 | 3.760 |.0002
|PrbCls_2| | .11282051 |.02265596 | 4.980 |.0000

```

Modèle LCM appliqué à la ZCO pour l'estimation des CAP : individus ayant considéré l'attribut monétaire comme important

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Latent Class Logit Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Jun 09, 2012 at 00:42:39PM. |
| Dependent variable CHOICE |
| Weighting variable None |
| Number of observations 656 |
| Iterations completed 43 |
| Log likelihood function -462.3797 |
| Number of parameters 13 |
| Info. Criterion: AIC = 1.44933 |
| Finite Sample: AIC = 1.45019 |
| Info. Criterion: BIC = 1.53823 |
| Info. Criterion:HQIC = 1.48380 |
| Restricted log likelihood -720.6897 |
| McFadden Pseudo R-squared .3584205 |
| Chi squared 516.6199 |
| Degrees of freedom 13 |
| Prob[ChiSqd > value] = .0000000 |
| R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj |
| No coefficients -720.6897 .35842 .35200 |
| Constants only -674.6537 .31464 .30778 |
| At start values -637.2588 .27442 .26716 |
| Response data are given as ind. choice. |
+-----+
| Notes No coefficients=> P(i,j)=1/J(i). |
| Constants only => P(i,j) uses ASCs |
| only. N(j)/N if fixed choice set. |
| N(j) = total sample frequency for j |
| N = total sample frequency. |
| These 2 models are simple MNL models. |
| R-sqrd = 1 - LogL(model)/logL(other) |
| RsqAdj=1-[nJ/(nJ-nparm)]*(1-R-sqrd) |
| nJ = sum over i, choice set sizes |
+-----+

```

```

+-----+
| Latent Class Logit Model |
| Number of latent classes = 2 |
| Average Class Probabilities |
| .866 .134 |
+-----+
| LCM model with panel has 82 groups. |
| Fixed number of obsrvs./group= 8 |
| Discrete parameter variation specified. |
+-----+
| Number of obs.= 656, skipped 0 bad obs. |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|
+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+Utility parameters in latent class -->> 1
| BTAX|1 | -.00023574 | .00011088 | -2.126 | .0335 | |
| BCATCH|1| | .11244678 | .02657541 | 4.231 | .0000 |
| BHEALT|1| | .15903339 | .02864657 | 5.552 | .0000 |
| BLANDS|1| | .14514514 | .02734946 | 5.307 | .0000 |
| BAREAS|1| | .09446982 | .02658309 | 3.554 | .0004 |
| ASCSQ|1 | -.93460964 | .30969395 | -3.018 | .0025 |
+-----+Utility parameters in latent class -->> 2
| BTAX|2 | -.02714351 | .450493D+07 | .000 | 1.0000 | |
| BCATCH|2| | 1.67680447 | .227074D+07 | .000 | 1.0000 |
| BHEALT|2| | .21395901 | 929612.582 | .000 | 1.0000 |
| BLANDS|2| | .60577879 | .168562D+07 | .000 | 1.0000 |
| BAREAS|2| | 1.47523013 | .294574D+07 | .000 | 1.0000 |
| ASCSQ|2 | 36.6583575 | .225256D+10 | .000 | 1.0000 |
+-----+Estimated latent class probabilities
| PrbCls_1| | .86585366 | .28026015 | 3.089 | .0020 |
| PrbCls_2| | .13414634 | .03763611 | 3.564 | .0004 |

```