

Tableau IV- 5 Modèle logit mixte restreint incluant les interactions avec les caractéristiques et les attitudes des participants (écarts-type entre parenthèses)

Variables	Moyenne		Ecart-type/ Répartition		
<i>Paramètres aléatoires dans la fonction d'utilité</i>					
Somme d'argent reçue	0.892 x 10 ⁻⁰⁴ *** (0.184 x 10 ⁻⁰⁴)		0.892 x 10 ⁻⁰⁴ *** (0.184 x 10 ⁻⁰⁴)		
<i>Paramètres non aléatoires dans la fonction d'utilité</i>					
Décembre	0.189 (0.138)				
Février	0.265 ** (0.118)				
Septembre	-0.07683 (0.118)				
Hétérogénéité dans les moyennes-interactions					
Attributs/ Sources de l'hétérogénéité des préférences	Évènement culturel	Mois difficile	Cash suffisant	Epargne	Deuxième occupation
Somme d'argent reçue	-0.86 x 10 ⁻⁰⁴ *** (0.195 x 10 ⁻⁰⁴)	-1.16 x 10 ⁻⁰⁴ *** (0.15 x 10 ⁻⁰⁴)	0.595 x 10 ⁻⁰⁴ (0.525 x 10 ⁻⁰⁴)	0.786 x 10 ⁻⁰⁴ *** (0.985 x 10 ⁻⁰⁵)	-0.306 x 10 ⁻⁰⁴ ** (0.139 x 10 ⁻⁰⁴)
Nombre de participants			300		
Nombre d'observations			1,200		
Log-likelihood			-697.89692		
AIC (normalisé)			1.178		
Pseudo-R ²			0.1609563		

*** significatif à 1%, ** significatif à 5%, * significatif à 10%

Source : Calculs de l'auteur.

La première section du Tableau IV-5 indique les estimateurs moyens relatifs aux attributs des choix (pour le paramètre aléatoire et les paramètres non-aléatoires). L'estimateur de la variable *somme d'argent reçue* est significatif à 1% de niveau. Par ailleurs, quand l'hétérogénéité des préférences est prise en compte, seulement l'estimateur relatif au temps de réception *Février* est significatif à 5% de niveau, indiquant l'importance relative de ce niveau d'attribut par rapport aux autres niveaux du temps de réception (Septembre, Décembre, et Juin). Etant donné que la pénurie alimentaire est plus aiguë durant le mois de Février, ce résultat conforte un peu plus l'idée qu'il est plus important pour les participants de recevoir de l'argent durant les périodes de soudure.

IV.6.4.1 Pourquoi le temps de réception est-il important pour les participants ?

L'importance du temps de réception dans le choix devient plus évidente quand on regarde de près les estimateurs des paramètres relatifs aux interactions entre les variables mois difficile et

événement culturel avec l'attribut somme d'argent reçue, comme l'indique la deuxième section du Tableau IV-5. Les estimateurs sont négatifs et significatifs à 1% de niveau, indiquant que durant les périodes de soudure et lors des événements culturels, recevoir de l'argent est particulièrement important pour les participants.

Les périodes avaient davantage d'impacts sur les choix comparés aux événements culturels étant donnée la valeur relative de l'estimateur de son interaction avec l'attribut *somme d'argent reçue*. Néanmoins, il apparaît que les événements culturels comptaient pour les participants, bien que précédemment on n'ait pas observé ce cas de figure pour l'estimation du logit conditionnel (Tableau IV-3) et l'estimation du logit mixte, et du logit mixte incluant les interactions (première section du Tableau IV-5). Une possibilité serait que les événements culturels comme les cérémonies funéraires et les circoncisions ne se produisant pas régulièrement (contrairement aux pénuries des denrées alimentaires, qui se produisent chaque année, mais à divers degrés), les participants ne les ont pas considérés comme importants quand ils remplissaient les cartes de choix. Néanmoins, les questions de compte-rendu auraient pu les faire rappeler les événements culturels, et que pour cette raison ils avaient pensé que c'était important pour eux d'indiquer le besoin de cash pour ces événements.

IV.6.4.2 Pourquoi les participants préfèrent-ils recevoir une somme d'argent plus importante peu importe le temps de réception ?

On a posé l'hypothèse que les participants qui accordaient plus de poids au montant d'argent qu'ils allaient recevoir ne prenaient pas en compte le temps de réception, et choisiraient des alternatives qui offrent davantage de somme d'argent. Les résultats sont les suivants en ce qui concerne nos hypothèses 1-3 :

- Premièrement, comme attendu, on a trouvé que les participants choisissaient des alternatives proposant des sommes d'argent élevées quel que soit le temps de réception, à cause de la possibilité d'épargner l'argent reçu. L'estimateur de l'interaction entre la variable épargne et l'attribut somme d'argent reçue est en effet positif et significatif à 1% de niveau.
- Deuxièmement, en contraste à notre hypothèse, on a trouvé que les participants ayant une deuxième activité génératrice de revenu choisiraient toujours des alternatives proposant des sommes d'argent inférieures s'ils reçoivent l'argent à la date où ils en auraient le plus besoin. L'interaction entre la variable *deuxième occupation* et l'attribut *somme d'argent reçue* a en effet produit un estimateur significatif à 5% de niveau mais négatif. Une possible explication serait

qu'avoir une deuxième occupation n'implique pas nécessairement un revenu stable tout au long de l'année. Au contraire, les ménages pauvres nécessitent d'avoir une deuxième occupation pour assurer leur subsistance (Neudert et al., 2015).

- Troisièmement, il n'existe pas d'évidence concernant l'impact du fait d'avoir suffisamment de cash durant l'année sur les choix des participants. L'estimateur relatif à l'interaction entre l'attribut somme d'argent reçue et la variable cash suffisant n'est pas en effet significatif. Ce résultat pourrait-être lié au fait que parmi les participants qui ont déclaré avoir choisi de recevoir une somme d'argent plus importante sur une ou plusieurs cartes de choix, seulement 3 avaient déclaré qu'avoir suffisamment de cash était la raison de leur choix, ce qui est trop moindre pour générer un effet significatif.

IV.6.4.3 « Part-worth » des variations des CAA (consentements à accepter)

Le fait que les participants consentent à faire des compromis entre la somme d'argent reçue et un meilleur temps de réception, indique l'existence d'opportunités pour augmenter le coût-efficacité d'un dispositif de paiements en offrant les paiements aux usagers des terres à la date où ils en auraient le plus besoin. Cependant, on n'a pas pu quantifier les gains en coût-efficacité en pourcentage obtenus en payant à une date appropriée en comparaison à d'autres dates qui ne conviennent pas avec NLOGIT5. L'unique raison est qu'on n'a pas spécifié une situation de base (status quo) pour notre expérimentation (bien évidemment les participants choisiraient toujours de recevoir de l'argent au lieu d'un status quo où ils n'en recevraient pas).

Toutefois, on est quand même en mesure de calculer les « part-worth » des variations des CAA des paiements à différents mois. Cela nous aide à avoir une idée de la magnitude de combien un changement de temps de réception donné à un meilleur temps de réception est important pour les participants. Les résultats indiquant les CAA moyens pour chaque temps de réception en comparaison à la date de *Juin* sont donnés dans le Tableau IV-6. Les valeurs des CAA ont été calculées en utilisant les estimateurs de choix commun spécifique des paramètres conditionnels du modèle logit mixte restreint du Tableau IV-4. On a effectué les calculs seulement pour les temps de réception *Décembre* et *Février*, puisque l'estimateur relatif au mois de *Septembre* n'était pas significatif.

Tableau IV- 6 Moyenne des CAA et « part-worth » des variations des CAA

Temps de réception	Décembre	Février
CAA moyen (Ecart-type)	-10,171.14 (1,559.96)	-14,218.52 (0.69)
« Part-worth » des variations des CAA		
Juin → Décembre	Juin → Février	Décembre → Février
-10,171.14	-14,218.52	-4,047.38

Les montants sont exprimés en ariary (1 Euro = 3,532.6 Ariary).

Source : Calculs de l’auteur.

Etant donné que *Juin* est le niveau de base pour les niveaux de l’attribut ‘temps de réception’, sa valeur peut être fixée à 0. Ainsi, changer le timing de *Juin* en *Décembre* implique le fait d’accepter de recevoir 10,171.38 Ariary en moins, de *Juin* en *Février* : 14,218.52 Ariary en moins, et de *Décembre* en *Février* : 4,047.38 Ariary en moins. Cette dernière figure indique que la situation vécue par les participants est davantage plus dure au mois de *Février* comparée à celle vécue au mois de *Décembre*. Rappelons que les niveaux de l’attribut ‘somme d’argent reçue’ étaient compris entre 30,000 Ariary et 60,000 Ariary (voir Tableau V-1), un CAA de 14,218.52 Ariary pour un paiement en *Février* au lieu d’un paiement en *Juin* indique que des gains substantiels en coût-efficacité peuvent être réalisés si les paiements sont offerts à la date où les usagers des terres en auraient le plus besoin.

IV.7 Résumé et conclusions

L’objectif de ce chapitre est d’évaluer l’importance du temps de réception des paiements à des usagers de terres pauvres dans un contexte PSE. On a anticipé que le timing est important dans des situations où les usagers des terres dépendraient principalement de l’agriculture de subsistance, n’auraient que des options limitées pour épargner, et seraient assujettis à des variations saisonnières de la disponibilité des denrées alimentaires, ainsi que des pics de dépenses durant l’année, par exemple à cause des événements culturels. On a testé nos hypothèses en évaluant les préférences des usagers locaux des terres dans le plateau Mahafaly dans le sud-ouest de Madagascar avec l’utilisation de la méthode des choix discrets expérimentaux. Ces usagers des terres sont des fournisseurs potentiels de SE en préservant les forêts épineuses et endémiques de la région, et que celle-ci satisfait à tous les critères requis pour tester nos hypothèses.

Nos résultats ont ainsi indiqué que les participants étaient indifférents entre recevoir des faibles sommes d’argent à des mois de pénuries des denrées alimentaires (niveaux d’attribut *Décembre*

et *Février* dans l'expérimentation) et des paiements élevés lors des mois correspondant à des surplus des denrées alimentaires (niveaux d'attribut *Juin* et *Septembre* dans notre expérimentation). En revanche, on n'a pas observé des effets prononcés des événements culturels qui se produisent surtout autour du mois de *Septembre* dans le plateau Mahafaly. Bien qu'on n'ait pas pu quantifier les gains de coût-efficacité qui existent en choisissant le temps de réception le plus approprié, nos résultats indiquent qu'ils sont substantiels.

Nos résultats contribuent aux débats autour du coût-efficacité dans la conception des dispositifs PSE. Les résultats obtenus sont aussi importants pour les discussions autour de la mise en œuvre des dispositifs REDD+ si les dispositifs PSE sont utilisés pour mettre en œuvre des paiements provenant de REDD+ nationaux à l'échelle locale (Tacconi et al., 2013). L'aspect du timing des paiements avait été déjà considéré comme important par certains auteurs (Adhikari et Boag, 2013 ; Zabel et Engel, 2010), mais ce chapitre est le premier à adresser empiriquement cet aspect. Les gains en coût-efficacité apparaissent comme facilement réalisables en pratique étant donné que les acheteurs des SE dans les régions pauvres sont souvent des organisations internationales (comme les ONGs environnementales, les fonds carbone, ...) qui peuvent facilement accéder à des opportunités d'épargne et pour qui le temps des paiements n'est pas important.

En principe, les gains en coût-efficacité résultant d'un timing approprié des paiements peuvent être utilisés de deux manières. La première option serait de payer les usagers des terres des faibles sommes d'argent mais à une date plus opportune, et d'utiliser le surplus épargné pour élargir la couverture du dispositif PSE en payant davantage d'usagers des terres. Cela pourrait non seulement amener à une participation plus large des usagers des terres pauvres qui bénéficieraient du dispositif PSE, mais aussi à un niveau de protection plus élevé de la biodiversité ou de provision de SE pour une ressource financière donnée. La deuxième option serait que la taille des paiements ne change pas mais qu'ils seraient offerts à des dates où les usagers des terres en auraient le plus besoin. Cela pourrait améliorer les moyens de subsistance des participants au dispositif PSE. La deuxième option pourrait en outre accroître l'acceptation du dispositif PSE parmi la population locale, qui pourrait par la suite avoir un impact positif mais indirect sur la biodiversité et la provision de SE à travers une plus grande conformité aux exigences du dispositif PSE (Zanella et al., 2014). Quelle option choisir ou bien quelle combinaison des deux options serait la mieux appropriée demeure une question empirique et dépend des cas. Par exemple, si les paiements ne couvrent pas ou couvrent peu les coûts d'opportunité des restrictions d'usage des terres et des coûts de transactions liés à la

participation, il y aurait de grandes chances de non-conformité et de résiliation de contrats (Tacconi et al., 2013) et la deuxième option apparaîtrait comme la mieux indiquée.

Dans tous les cas, considérer le timing des paiements peut améliorer les moyens de subsistance des usagers des terres s'ils reçoivent les paiements durant des périodes de soudure (i.e. Farrington et al., 1999). Cela pourrait s'avérer comme important dans le futur parce que la région du plateau Mahafaly, ainsi que d'autres régions similaires dans les pays en voie de développement font face de plus en plus à des sévères problèmes comme la croissance démographique et à des durées plus longues de pénuries des denrées alimentaires à cause des changements climatiques, provoquant la famine (Neudert et al., 2015 ; Thornton et al., 2011). Considérer les aspects relatifs aux moyens de subsistance dans la conception des dispositifs PSE avait été considéré comme important puisque cela réduirait potentiellement la pauvreté (Corbera et Pascual, 2012 ; Pascual et al., 2014) et améliore l'acceptation des dispositifs PSE par les communautés locales (Pascual et al., 2014 ; Zanella et al., 2014). Par contre, Calvet-Mir et al. (2015) avaient reporté dans une revue des dispositifs PSE que les aspects liés aux moyens de subsistance sont souvent ignorés dans la conception des dispositifs PSE. Néanmoins, Tacconi et al. (2013) dans une même perspective avaient trouvé que les dispositifs PSE avaient d'une certaine façon des impacts positifs sur les moyens de subsistance des usagers des terres bien que les types et la mesure de ces impacts diffèrent.

Considérer le temps de paiement peut supporter particulièrement les usagers des terres pauvres et il existe des évidences que les citoyens dans les pays développés et les pays en voie de développement sont prêts à payer pour réduire la pauvreté dans un contexte PSE (Markova-Nenova et Wätzold, 2017 ; Randrianarison et Wätzold, 2017). Néanmoins, dans quelles mesures les pauvres au sein d'une communauté locale bénéficient de la considération du timing des paiements dans la conception des dispositifs PSE restent une question empirique. Les relations de pouvoir au sein des communautés locales sont un facteur important dans cet aspect et pourraient conduire à des captures des paiements par des élites (Calvet-Mir et al., 2015 ; Hausknost et al., 2017). En outre, Shapiro-Garza (2013) avait souligné que dans le processus politique d'où les dispositifs PSE émergent, les étapes de conceptions sont souvent modifiées en fonction des intérêts de ceux qui ont du pouvoir.

Plus important encore, les impacts distributifs des paiements ne représentent qu'une dimension de la justice environnementale et que d'autres dimensions comme l'équité procédurale, la reconnaissance et les compréhensions locales et culturelles de la notion de justice sont également importants (Martin et al., 2016 ; McDermott et al., 2013). Ignorer ces différentes

dimensions pourrait entraîner une faible acceptation du dispositif PSE parmi la population locale et- dans la pire des cas- une éviction des motivations intrinsèques pour préserver un écosystème (Muradian et al., 2010 ; Pascual et al., 2014).

Payer les usagers des terres pauvres durant des périodes de pénuries des denrées alimentaires pourrait avoir des effets positifs additionnels sur les SE et la biodiversité. Des recherches avaient mis en évidence les liens potentiels entre les stratégies d'adaptation des ménages et les comportements nocifs à l'environnement à Madagascar ainsi que dans d'autres parties du monde. Goodman (2005) avait reporté que la surexploitation d'une espèce particulière de chauve-souris (*Hipposideros commersoni*) en tant que substitut à la nourriture dans le sud-est de Madagascar se produit principalement durant les périodes de soudure. Fisher et Shively (2005) avaient trouvé que supporter les ménages locaux du Malawi contre les chocs de revenus à cause des mauvaises récoltes les induisait à réduire les pressions sur les forêts. Similairement, Takasaki et al. (2004) avaient reporté que les usagers des terres pauvres Péruviens de l'Amazonie faisaient face aux chocs de revenus provoqués par les inondations en intensifiant l'usage des ressources forestières, conduisant à la dégradation des espèces et à la perte de biodiversité. Kalaba et al. (2013) quant à eux, avaient observé que les usagers des terres en Zambie produisaient du charbon pour faire face aux chocs de revenus, résultant en une dégradation des forêts.

Pour une compréhension et une analyse approfondies des interrelations complexes entre la conception des dispositifs PSE, les aspects liés aux moyens de subsistance, les aspects distributifs, et des impacts des paiements sur la biodiversité et la provision des SE- incluant les effets indirects à travers les stratégies d'adaptation- les zones ruraux doivent être comprises en tant que des systèmes socio-écologiques complexes avec des interdépendances et des effets de retours (Huber et al., 2013 ; Schluter et al., 2014). Nous recommandons d'adopter une telle perspective dynamique et intégrée dans l'investigation des interrelations entre les sphères économiques, écologiques et politiques pour les recherches futures afin d'améliorer la conception des dispositifs PSE.

Conclusion générale

1 Efficacité et réduction de la pauvreté avec les dispositifs PSE

L'objectif principal de notre travail était d'identifier les perspectives par lesquelles les dispositifs PSE pourraient effectivement sécuriser les SE dans un contexte de pauvreté qui affecte principalement les fournisseurs potentiels de SE.

1.1 Retour aux objectifs de la thèse

Dans ce travail, on a pu passer en revue les théories économiques autour de l'évaluation économique de l'environnement et son application dans la conception des dispositifs PSE (chapitre 1). Dans un second temps, on a cherché à comprendre comment la conception des dispositifs PSE peut-elle être modulée de manière à pallier les facteurs déterminants de la dégradation de l'environnement et de la pauvreté (chapitre 2). Dans un troisième temps, on a appliqué une technique d'évaluation économique de l'environnement particulière –la méthode des choix discrets expérimentaux– dans deux études de cas (chapitres 3 et 4). La première afin d'évaluer les préférences des acheteurs potentiels de SE, dont ceux des citoyens de la ville d'Antananarivo, à inclure des objectifs de distributions (comme la réduction de la pauvreté) pour la conception d'un dispositif PSE dont l'objet est de préserver les forêts épineuses restantes du plateau Mahafaly dans le sud-ouest de Madagascar. Avec la même étude de cas, on a par la suite effectué une comparaison des préférences ainsi identifiées avec celles des citoyens de Cottbus (Allemagne) afin d'en dégager des similitudes ou des différences. La deuxième afin de connaître les possibilités de gains en termes de coûts-efficacité en payant les fournisseurs pauvres de SE à un temps qui serait le plus approprié pour eux.

1.2 Principaux résultats

Dans un contexte de pauvreté qui affecte surtout les fournisseurs potentiels de SE, les impacts d'un dispositif PSE en terme d'efficacité (sécurisation des SE) et d'effets positifs que celui-ci pourrait avoir sur la pauvreté dépendent en grande partie de la manière dont ce dispositif a été conçu.

En explorant les liens entre la pauvreté et la dégradation de l'environnement, on a pu remarquer que la pauvreté et l'état de dégradation des ressources naturelles (ou de l'environnement) sont inextricablement liés à divers degrés. On a pu identifier à cet effet les multiples causes aussi bien externes qu'internes qui peuvent expliquer les dynamiques de la dégradation de l'environnement et la pauvreté, et pouvant aboutir à ce qu'on qualifie de « piège à la pauvreté ». On a ainsi montré que l'état de pauvreté peut être une conséquence de la dégradation de l'environnement, et que dans une certaine mesure, selon l'environnement socio-institutionnel et économique contextualisant cet état de pauvreté (i.e. les facteurs externes), la pauvreté peut à son tour aggraver la dégradation de l'environnement de sorte qu'au final, les populations locales en soient piégées. Conséquemment, arrêter la dégradation de l'environnement au moyen des dispositifs PSE dans un contexte de pauvreté implique nécessairement que d'une part, ceux qui sont reconnus comme les fournisseurs de SE, y compris les fournisseurs pauvres, puissent à la fois participer à la provision du SE et bénéficier de cette participation. Selon la nature des facteurs qui pourraient empêcher la participation de ces derniers, diverses formes d'investissements d'actifs seront requises, dont des investissements institutionnels (affirmation et renforcement des droits de propriété par exemple), en capital humain et social (éducation, sentiments d'appartenance à la communauté), ainsi qu'en capital naturel.

Par ailleurs, étant donné que la réalisation de ces investissements dépend en grande partie des paiements alloués pour mettre en œuvre le dispositif, on a pu justifier la nécessité de reconsidérer les modes d'allocation de ces paiements de sorte que ceux-ci soient davantage adaptés au contexte de pauvreté. Parmi ces modes d'allocation, on a proposé d'une part le besoin de considérer les améliorations socio-économiques (i.e. réduction de la pauvreté) en tant qu'objectif légitime au même titre que la provision des SE (Pascual et al., 2014). D'autre part, dans un souci de coût-efficacité d'une intervention PSE dans un contexte de pauvreté, on a suggéré l'idée que le versement des paiements pouvait se faire à une date où les fournisseurs potentiels de SE en auraient le plus besoin (Zabel et Engel., 2010), comme lors des chocs environnementaux ou des périodes de soudure. L'essentiel du travail restant a été orienté dans l'évaluation de la pertinence de ces deux propositions, en considérant comme étude de cas la préservation des forêts épineuses restantes du plateau Mahafaly dans le sud-ouest de Madagascar.

Avec l'application de la méthode des choix discrets expérimentaux, on a pu établir que les participants sélectionnés parmi les citoyens de la ville d'Antananarivo ne sont pas indifférents à l'inclusion d'objectifs de distribution dans la conception d'un dispositif PSE. Spécifiquement,

les calculs des CAP nous ont permis de trouver que les participants avaient une préférence prononcée pour les programmes de conservation dont la forme de distribution des paiements favorisait les ménages les plus pauvres, par rapport à une forme de distribution égalitaire. En outre on a pu découvrir que les participants préféraient éviter de faire une donation pour les programmes de conservation dépourvus d'informations sur les impacts distributifs des paiements. Par ailleurs, une comparaison des résultats trouvés avec ceux d'une étude identique menée pour les citoyens de la ville de Cottbus en Allemagne avait révélé un schéma de préférences identique en termes d'impacts distributifs. Toutefois, une comparaison plus approfondie des préférences par le calcul des *TMT* avait révélé des différences parmi les deux groupes de participants (ceux de Cottbus et ceux d'Antananarivo). En effet, les participants d'Antananarivo étaient davantage plus concernés par les questions de conservation que des impacts distributifs comparés aux participants de Cottbus.

Finalement, une seconde application de la méthode des choix discrets nous a permis d'établir que le temps de réception des paiements revêt une importance particulière pour les fournisseurs potentiels de SE pauvres, notamment pour le cas de la population locale du plateau Mahafaly. Spécifiquement, on a pu identifier que les périodes de soudure affectaient significativement les préférences des participants, davantage que les dépenses engagées par les événements culturels. Par ailleurs, en calculant les « part-worth » des variations des CAA des participants, on a pu établir l'existence de gains en coûts-efficacité d'un dispositif de paiements qui considère le temps de paiements, bien qu'on n'ait pas été en mesure de quantifier ces gains. Ainsi, comparé au niveau de base de l'attribut temps de réception qui est le mois de *Juin*, on a pu montrer qu'un changement d'un temps de réception du mois de *Juin* au mois de *Février*, et qui de surcroît correspond à la période où les populations locales sont les plus exposées aux risques de famines, de cyclones, ou de maladies épizootiques (FEWS NET, 2013 ; SULAMA, 2011), est largement préféré par rapport à un changement du temps de réception du mois de Juin au mois de Décembre, période à laquelle survient habituellement les pics des prix des denrées alimentaires (FEWS NET, 2013 ; SULAMA, 2011).