



**HAL**  
open science

## Une évaluation des valeurs économiques pour les visiteurs des espaces naturels

Jens Abildtrup, Johanna Breyne, Chaer Soraya

► **To cite this version:**

Jens Abildtrup, Johanna Breyne, Chaer Soraya. Une évaluation des valeurs économiques pour les visiteurs des espaces naturels. 2021. hal-03230012

**HAL Id: hal-03230012**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03230012>**

Submitted on 19 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Avec le soutien de la



# L'écotourisme en Ardenne, Rapport 4 :

## Une évaluation des valeurs économiques pour les visiteurs des espaces naturels

*Abildtrup Jens, Breyne Johanna, Chaer Soraya*



## Table des matières

### Contenu

Table des figures.....	3
Table des tableaux.....	4
Table des encadres.....	5
Sigles et acronymes.....	6
Remerciements .....	6
1. Projet INTERREG AGRETA – présentation de l’action 3 .....	7
2. Les valeurs économiques des sites de récréation en nature .....	8
3. Méthodologie.....	10
La méthode des coûts de déplacement.....	10
La méthode évaluation contingente.....	14
La méthode d’expérience par choix discrète.....	16
4. Résultats.....	22
a. Le consentement à payer pour visiter la nature.....	22
L'accès des populations générales aux sites naturels.....	22
Le Parc naturel Des deux Ourthes et Le Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel,.....	27
b. Préférences pour les sites naturels : caractéristiques des forêts et infrastructures touristiques.....	33
c. Amélioration de la qualité de l'environnement et des infrastructures touristiques .....	36
Les visiteurs du PNDO et du PNHF : Le consentent à payer pour l'amélioration de l’offre touristique .....	36
Les opérateurs touristiques : le consentement à payer pour développer l'attractivité de l’Ardenne	46
d. Dépenses des visiteurs - impact sur l'économie locale.....	57
5. Discussion.....	59
6. Les Rapports d’AGRETA.....	61
7. Information de contact et citation du rapport.....	61
Annexe technique 1 : L’analyse de la carte de paiement (évaluation contingente).....	62
Annexe technique 2 : L'analyse des données des expériences de choix .....	63

## Table des figures

Figure 1 Courbe de demande pour des visites sur site naturel. Les coûts de déplacement totaux pour deux visites sont représentés par la surface du rectangle hachuré : $C^* \times 2$ , et le surplus du consommateur correspond à la surface du triangle bleu clair. ....	11
Figure 2 : Exemple de « carte de paiement ».....	15
Figure 3 : ECD pour les sites forestiers : exemple d'une tâche de choix.....	18
Figure 4 : ECD pour les infrastructures touristiques: exemple d'une tâche de choix. ....	20
Figure 5 : Le nombre de visites au cours des 12 derniers mois sur le site naturel visité pour la dernière fois dans l'Ardenne.....	24
Figure 6 : Répartition des distances aller-simple entre les résidences principales et le site naturel visité par les répondants pour la dernière fois dans l'Ardenne .....	24
Figure 7 : Nombre de visites dans le parc au cours des 12 derniers mois Sur la base des 253 observations utilisées pour l'estimation de la MCT (Les visiteurs d'un jour et déplacement en voiture).....	29
Figure 8 : Répartition des distances aller-simple entre les résidences principales et le site naturel visité par les répondants. Sur la base des 253 observations utilisées pour l'estimation de la MCT (Les visiteurs d'un jour et déplacement en voiture). ....	29
Figure 9 : La distance supplémentaire qu'une personne interrogée est prête à parcourir pour visiter un site forestier ayant des caractéristiques spécifiques .....	33
Figure 10 : La distance supplémentaire qu'une personne enquêtée est prête à parcourir pour visiter un site où une infrastructure touristique est présente.....	34
Figure 11 : Les deux « cartes de paiement » proposées aux enquêtés .....	39
Figure 12 : CAP par an des visiteurs du Parc des Deux Ourthes (L : l'intervalle de 0 € à 10 € ou plus et H : l'intervalle de 0 € à 30 € ou plus).....	40
Figure 13 : CAP par an des visiteurs du Parc Hautes Fagnes Eifel (L : l'intervalle de 0 € à 10 € ou plus et H : l'intervalle de 0 € à 30 € ou plus).....	40
Figure 14 : Description du scénario pour la question de l'évaluation contingente : enquête auprès des opérateurs touristiques.....	48
Figure 15 : Combien êtes-vous prêt(e) à payer un tel fonds ? ( <i>Cartes de paiement</i> ) .....	48
Figure 16 : CAP des opérateurs touristiques pour l'objectif naturel (en euros par employé par an).....	49
Figure 17 : CAP des opérateurs touristiques pour l'objectif tourisme (en euros par employé par an).....	49

## Table des tableaux

Tableau 1 : Les études d'évaluation économique et les méthodes utilisées dans le projet AGRETA.....	9
Tableau 2 : ECD pour les sites forestiers : les attributs des scénarios .....	17
Tableau 3 : ECD pour les infrastructures touristiques : les attributs des scénarios.....	19
Tableau 4 : Échantillon utilisé pour l'estimation du CAP pour la visite de la nature en Ardenne.....	23
Tableau 5 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans le modèle MCD (355 observations).....	25
Tableau 6 : Estimation du modèle MCD pour les visites d'une journée en voiture et les coûts de déplacements basiques.....	25
Tableau 7: Consentement à payer moyen pour une visite en nature en Ardenne (visite en une journée)	26
Tableau 8 : Moyens de transport utilisés pour les voyages d'une journée.....	27
Tableau 9 : Moyens de transport utilisés pour les voyages de deux jours ou plus.....	28
Tableau 10 : Nettoyage de la base de données .....	28
Tableau 11 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans le modèle MCD (253 observations)....	30
Tableau 12 : Estimation du modèle MCD pour les visites d'une journée en voiture et les coûts de déplacements basiques.....	31
Tableau 13 : Consentement à payer moyen pour visiter l'un des deux parcs PNHF et PNDO (visite en une journée).....	31
Tableau 14 : Êtes-vous favorable à cette initiative de la région? .....	37
Tableau 15 : A la question précédente, vous avez répondu que vous ne souhaitez pas payer pour développer l'infrastructure touristique en Ardenne. Pourquoi? .....	41
Tableau 16 : CAP moyen calculé pour les visiteurs favorables (Euros/an/visiteur).....	42
Tableau 17 : Statistiques descriptives des variables explicatives dans le modèle de régression par intervalles.....	43
Tableau 18 : Déterminants du CAP des visiteurs pour l'amélioration de l'offre touristique : modèle de régression par intervalle.....	44
Tableau 19 : CAP basé sur les prédictions avec le modèle de régression par intervalles utilisant l'échantillon de visiteurs (Euros/an/visiteur) .....	44
Tableau 20 : Pourquoi ne seriez-vous pas prêt(e) à payer un tel fonds ? (Plusieurs réponses possibles)..	50
Tableau 21 : CAP moyen estimé (faux zéros exclus) .....	51
Tableau 22 : Définition des variables explicatives et statistique descriptive.....	52

Tableau 23 : Résultats de la régression par intervalles : Objectif naturel et objectif d'infrastructure touristique.....	54
Tableau 24 : Consentement à payer des opérateurs touristiques de l'échantillon en fonction des objectifs.....	55
Tableau 25 : Comparaison des différents estimateurs de CAP .....	56
Tableau 26 : Les dépenses d'hébergement et autres dépenses pour les visiteurs dans les deux parcs naturels PNDO et PNHF.....	57
Tableau 27 : Estimation du consentement à se déplacer aux forêts avec des caractéristiques attractives, en appliquant le modèle logit mixte. ....	65
Tableau 28 : Estimation du consentement à se vers des sites naturels dotés d'une infrastructure touristique attractive, en appliquant le modèle logit mixte. ....	66
Tableau 29 : Estimation du consentement à se déplacer aux forêts avec des caractéristiques attractives, en appliquant le modèle logit mixte et incluant des termes d'interaction pour les résidents.....	67
Tableau 30 : Estimation du consentement à se vers des sites naturels dotés d'une infrastructure touristique attractive, en appliquant le modèle logit mixte et incluant des termes d'interaction pour les résidents.....	68

## Table des encadres

Encadre 1 : La description du scénario hypothétique pour le développement l'offre touristique .....	36
Encadre 2 : Les questions du CAP développement touristique .....	38

## Sigles et acronymes

AGRETA : Le Projet INTERREG AGRETA –Ardenne Grande Région Eco-Tourisme et Attractivité

BETA : Bureau d'Economie Théorique et Appliquée

CAP : Le consentement à payer

CD : Coût de déplacement

ECD : L'expérience par choix discrète (voir page 15)

MCD : La méthode des coûts de déplacement (voir page 10)

MEC : La méthode d'évaluation contingente (voir page 13)

INRAE : L'institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

PNDO : Parc naturel des deux Ourthes

PNHF : Parc naturel d'Hautes Fagnes - Eifel

RND : l'ASBL Ressources Naturelles Développement à Marloie

ULG : Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech

## Remerciements

Les auteurs remercient Marc Dufrene (ULG), Laura Maebe (ULG), Benjamin Ouvrard (INRAE), Noémie Vanbelinghen (RND) pour leur contribution au développement du questionnaire et des questions d'évaluation économique utilisées pour ce rapport, Marie-Caroline Detroz (RND) et Valérie Doutrelepont (RND) pour la mise en œuvre de l'enquête dans le PNDO et PNHF, Lisa Garriguenc (INRAE), Laëtitia Goni-Lizoain (INRAE), Juliette Gravis (INRAE) et Zixuan Wang (INRAE) pour leur contribution au nettoyage des données et aux analyses économiques, et Marc Dufrene (ULG) et Claire Montagne-Huck (INRAE) pour leur contribution à la rédaction du rapport. L'UMR BETA est soutenue par une subvention de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) dans le cadre du programme "Investissements d'Avenir" (ANR-11-LABX-0002-01, Laboratoire d'Excellence ARBRE).

## 1. Projet INTERREG AGRETA – présentation de l'action 3

Le Projet INTERREG AGRETA –Ardenne Grande Région Eco-Tourisme et Attractivité– s’inscrit dans une volonté d’assurer un développement respectueux de l’environnement et du cadre de vie. L’objectif est de renforcer la valorisation culturelle et touristique du patrimoine naturel de l’Ardenne.

Au sein de ce vaste projet, l’action 3 - menée par l’Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, L’institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement à Nancy (INRAE) et l’ASBL Ressources Naturelles Développement à Marloie (RND) - prévoit la mise en place d’actions destinées à renforcer l’attractivité des paysages et des forêts d’Ardenne, en mettant au point un outil de suivi de l’usage récréatif de ces espaces naturels et forestiers.

Il s’agit donc de procéder à un diagnostic et une évaluation de l’attractivité de l’Ardenne transfrontalière liée au tourisme vert, au tourisme durable et à l’« éco » tourisme. Concrètement, il s’agit de comparer l’offre touristique proposée par les acteurs du territoire en matière de tourisme vert, avec la demande - c’est-à-dire les attentes et besoins formulés par les « consommateurs de ces espaces forestiers et naturels » (touristes, visiteurs, promeneurs, ...).

Le but est de mettre en perspective ces éléments afin de mieux valoriser les espaces naturels du territoire en termes de produits touristiques, de structures paysagères, de capital nature et de biodiversité.



### L’action 3 vise ainsi à :

- ✓ Révéler les attentes des visiteurs potentiels à travers des enquêtes qualitatives ;
- ✓ Mesurer l’usage récréatif des espaces naturels et forestiers grâce à la combinaison de divers instruments de mesure de la fréquentation adaptés au contexte naturel ;
- ✓ Chiffrer la valeur économique des services associés afin de mettre en évidence les potentialités de ces espaces en matière de biodiversité, d’attractivité, ... en vue de mieux prendre en compte ces éléments en ce qui concerne la gestion de ces sites ;
- ✓ Évaluer dans quelle mesure les attentes sont satisfaites, pour formuler des alternatives éventuelles permettant de mieux répondre à ces attentes et augmenter ainsi l’attractivité du territoire en terme de tourisme vert et d’« éco » tourisme.



## 2. Les valeurs économiques des sites de récréation en nature

La nature contribue à la qualité de vie des habitants de l'Ardenne et est également un ingrédient important pour les expériences touristiques. Par exemple, les forêts et autres écosystèmes (landes, prairies, etc.) sont fréquemment utilisés à des fins récréatives (randonnée, observation de la nature, cueillette de champignons, sport, etc.). Il est donc important de comprendre les préférences des utilisateurs (et des utilisateurs potentiels) pour les services récréatifs fournis par les sites naturels. Une évaluation des préférences pour les paysages en tant que sites de récréation sert plusieurs objectifs :

- Tout d'abord, une meilleure compréhension des préférences en matière de récréation pour les différents types de nature aidera les gestionnaires des espaces naturels à les intégrer dans leur gestion et, par conséquent, à accroître la qualité des activités récréatives basées sur la nature.
- Cela permettra également aux décideurs politiques, dans leur réglementation à long terme des paysages, d'établir des priorités dans les fonctions des espaces naturels.
- En outre, ces informations peuvent également guider les décideurs sur la manière dont le paysage peut être géré pour attirer davantage de visiteurs ainsi que pour valoriser les services écosystémiques existants en créant des services touristiques et des initiatives de marketing tenant compte des préférences.

L'analyse et la compréhension des préférences des consommateurs est relativement aisée lorsqu'il s'agit de biens ou de services commercialisés, c'est-à-dire ayant un prix, comme un dîner au restaurant ou l'entrée dans un parc d'attractions, car on peut observer la demande pour ces services. Toutefois, en ce qui concerne les services récréatifs fournis par la nature, nous ne pouvons pas observer un prix de marché, car dans la majorité des cas, l'utilisation des sites naturels à des fins récréatives est gratuite. En d'autres termes, il n'existe pas de marché pour les services récréatifs des écosystèmes. Toutefois, l'absence de prix ne signifie pas que ces services n'ont pas de valeur économique. Ces valeurs doivent être prises en compte dans la prise de décision afin d'accroître le bien-être de la société dans son ensemble. Pour permettre une meilleure intégration de ces valeurs dans les processus de décision influençant nos paysages, les économistes de l'environnement développent, depuis plusieurs décennies, des techniques permettant d'estimer la valeur économique de ces services « non-marchands ». Les estimations de la valeur économique des services de récréation permettront de mieux prendre en compte l'ensemble des services écosystémiques fournis.

Dans ce rapport, nous présentons les résultats de huit études d'évaluation économique menées dans le cadre du projet AGRETA sur le territoire de l'Ardenne (tableau 1). L'objectif des sept premières études est d'estimer en termes monétaires les préférences pour la fourniture de services de loisirs dans l'Ardenne. Ces études diffèrent en ce qui concerne la population considérée (grand public, visiteurs des deux parcs naturels, et opérateurs touristiques) mais aussi en ce qui concerne la méthodologie utilisée (méthode des coûts de déplacement, expérience par choix, évaluation contingente ; les méthodes décrites dans la section suivante) et l'objet évalué (caractéristiques des forêts, présence et/ou amélioration de l'infrastructure touristique, visites dans des parcs naturels spécifiques, ou visites dans la nature en général). La huitième étude n'estime pas les préférences mais les dépenses liées à la récréation dans les deux parcs naturels étudiés. L'objectif est ici d'estimer quelle est la contribution de l'utilisation récréative des parcs à l'économie locale (hôtels, restaurants, etc.).

Tableau 1 : Les études d'évaluation économique et les méthodes utilisées dans le projet AGRETA

Enquête	Méthode	Objet évalué	Population ciblée	Résultats Section
« Grand public » Enquête 1 et 2 <sup>**)</sup>	Coûts de déplacement	CAP pour une visite sur un site naturel en Ardenne	Visiteurs des parcs PNDO ou PNHF <sup>*)</sup>	4.a
« Sur site »	Coûts de déplacement	CAP pour une visite dans l'un des deux parcs naturel PNDO ou PNHF	Visiteurs des parcs PNDO ou PNHF	4.a
« Grand public » Enquête 2 <sup>**)</sup>	Expérience par choix discrète	Caractéristiques des forêts de l'Ardenne	Résidents de l'Ardenne et touristes potentiels	4.b
« Grand public » Enquête 2	Expérience par choix discrète	Infrastructures touristiques des sites naturels de l'Ardenne	Résidents de l'Ardenne et touristes potentiels	4.b
« Sur site »	Evaluation contingente	Développement l'offre touristique	Visiteurs dans l'un des deux parcs	4.c
« Operateur touristiques »	Evaluation contingente	Développement de l'aspect environnemental du territoire	Operateurs touristique de l'Ardenne	4.c
« Operateur touristiques »	Evaluation contingente	Développement d'infrastructures touristiques	Operateurs touristique de l'Ardenne	4.c
« Sur site »	Dépenses déclarées	Les dépenses liées à la visite de parcs naturels	Visiteurs dans l'un des deux parcs	4.d

<sup>\*)</sup> PNDO : Parc naturel des deux Ourthes, PNHF : Parc naturel d'Hautes Fagnes – Eifel

<sup>\*\*)</sup> Enquête 1 : La première enquête automne 2018 ; Enquête 2 : La deuxième enquête printemps 2019

### 3. Méthodologie

Dans cette section, nous présentons très brièvement les méthodes utilisées dans les différentes enquêtes, pour estimer les valeurs économiques des services récréatifs non commercialisés dans les espaces naturels en Ardenne.

**La méthode des coûts de déplacement** (MCD) est utilisée pour estimer le consentement à payer (CAP) pour visiter un site de récréation. La valeur estimée correspond au montant maximum qu'un visiteur paierait en moyenne pour entrer sur le site. Avec une estimation du nombre total de visites du site sur une année, il est possible d'estimer la valeur récréative totale du site.

**La méthode d'évaluation contingente** (MEC) permet d'estimer le consentement à payer pour un scénario hypothétique donné, proposé à la personne interrogée. Nous utilisons cette méthode pour estimer le consentement à payer pour des scénarios d'amélioration de l'attractivité récréative de la nature dans l'Ardenne.

**L'expérience par choix discrète** (ECD) peut être utilisée pour estimer les préférences pour les différentes caractéristiques d'un site donné. Cela permet, par exemple, d'estimer la distance supplémentaire qu'un visiteur, ou un visiteur potentiel, serait prêt à parcourir pour visiter un site dont les caractéristiques ont été améliorées, ou le consentement à payer supplémentaire pour avoir accès à un site amélioré.

#### La méthode des coûts de déplacement

Bien que dans la plupart des cas, l'accès au site naturel est gratuit, il représente une contribution significative au bien-être de la population. Cette contribution peut être estimée en termes monétaires à l'aide de méthodes d'évaluation économique. Dans un premier temps, nous avons utilisé la méthode des coûts de déplacement (MCD). Elle permet, en estimant le nombre de visites effectuées par an en fonction des coûts de déplacement, d'évaluer le **surplus pour avoir accès aux loisirs dans les sites naturels pendant un an**<sup>1</sup>. Ce surplus correspond à la différence entre le **consentement brut à payer**, exprimé à travers la « fonction de demande » pour l'activité récréative (soit la valeur maximale qu'un individu serait prêt à payer pour avoir accès au site pendant un an) et les dépenses qui ont effectivement été consenties pour effectuer ces visites. En d'autres termes, le surplus correspond au montant maximum qu'un individu moyen paierait pour avoir accès au site naturel pendant une année, en plus des coûts de déplacement. Dans ce rapport, nous utilisons le terme "consentement à payer" pour désigner le surplus, c'est-à-dire le consentement à payer brut moins les coûts du déplacement. L'idée principale de

---

<sup>1</sup> Parsons, G. R. (2017). Travel Cost Models. In P. A. Champ (Ed.), *A primer in nonmarket valuation* (pp. 187–233). Springer science+business.

cette méthode est que pour bénéficier de la récréation dans un site naturel, un déplacement du lieu de résidence au site est nécessaire et cela implique un coût (coût immédiat : carburant pour la voiture, ticket pour les transports publics et autre coût marginal comme l'usure des pneus, le coût du temps etc.). Cela signifie que les personnes qui habitent loin du site supporteront des coûts plus élevés, seront moins enclins à se rendre sur le site et feront moins de visites.

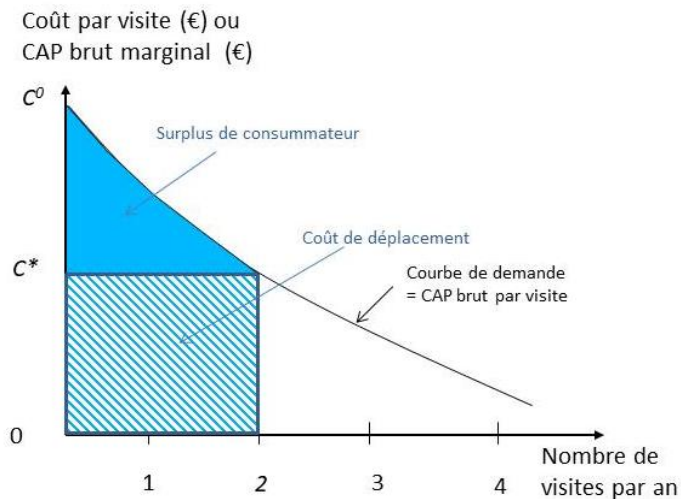


Figure 1 Courbe de demande pour des visites sur site naturel. Les coûts de déplacement totaux pour deux visites sont représentés par la surface du rectangle hachuré :  $C^* \times 2$ , et le surplus du consommateur correspond à la surface du triangle bleu clair.

En utilisant la fonction de demande de la figure 1 comme exemple, si l'individu visite le site deux fois dans l'année, cela implique que son CAP brut marginal pour la deuxième visite est égal à  $C^*$ , qui correspond également au coût du déplacement d'une visite pour cet individu. Le nombre optimal de visites pour un individu sera toujours celui où le CAP brut marginal est égal au coût du déplacement marginal (le coût d'une visite). Un individu vivant plus près du site et ayant donc des coûts de déplacement,  $C$ , plus faibles ( $C < C^*$ ) se rendra donc plus souvent sur le site.  $C^0$  est le coût pour lequel le nombre de visites tombe à zéro. Cela permet d'estimer le surplus du visiteur pour l'ensemble des visites pendant un an représenté par la surface sous la courbe de la demande moins les coûts de déplacement et cette différence correspond au prix maximum qu'un individu consent à payer pour avoir accès à la forêt. La demande dépend de la distance à la forêt : plus les frais de déplacement sont faibles, plus la fréquentation de la forêt sera importante et par conséquent plus le surplus sera élevé.

L'estimation des coûts de déplacement est primordiale pour l'application de la MCD. Pour les visiteurs qui se déplacent en voiture, le coût comprend généralement les coûts du carburant et d'autres coûts, comme le péage routier et l'entretien de la voiture. Ces coûts dépendent directement de la distance parcourue. On pourrait également inclure le coût de l'assurance s'il dépend du nombre de kilomètres parcourus par an ; ainsi que la dépréciation de la voiture qui dépend aussi du nombre de kilomètres parcourus. Si nous supposons que la décision de posséder une voiture n'est pas déterminée spécifiquement par la décision d'aller dans la nature, nous pouvons exclure ces coûts fixes liés à la possession d'un véhicule.

En plus de ces coûts directs liés aux déplacements en voiture, il est généralement recommandé d'inclure le coût d'opportunité du temps. L'idée étant que pendant le temps consacré au déplacement sur le site naturel, on aurait pu travailler et avoir un revenu. Par conséquent, le coût d'opportunité du temps est mesuré comme le revenu qu'un visiteur aurait pu gagner s'il avait travaillé un temps supplémentaire au lieu de se rendre sur un site naturel à des fins récréatives. Il est évident qu'il est difficile d'estimer ce salaire potentiel et qu'il serait spécifique à chaque individu. En outre, pour certains visiteurs, le temps passé à se rendre sur le site naturel peut être associé à une certaine utilité (satisfaction), c'est-à-dire que vous préférez vous rendre sur le site naturel plutôt que de travailler. En pratique dans la littérature, le coût d'opportunité du temps est soit été ignoré (ce qui implique une sous-estimation de la valeur récréative estimée), soit approximé à travers une part du salaire des visiteurs. En outre, pour estimer ce coût d'opportunité du temps, il faut estimer le temps de déplacement vers le site, si on ne le demande pas directement, il est calculé en supposant une vitesse de déplacement spécifique au mode de transport. En plus de cela, pour les visiteurs qui n'ont pas de flexibilité dans leur temps de travail ou qui peuvent être au chômage, ça n'a pas vraiment de sens de dire qu'on aurait pu utiliser le temps de loisir pour gagner du salaire. En raison de ces importantes incertitudes imposées par la comptabilisation du coût d'opportunité du temps, nous avons décidé de fonder notre estimation du coût sur les seuls coûts directs qui devraient varier en fonction de la distance parcourue. Cela implique également que nous ne tiendrons pas compte des visiteurs qui ne se déplacent pas en voiture (par exemple, à pied ou à vélo), car les déplacements n'entraînent aucun (ou négligeable) coût direct. **En ignorant le coût du temps, il faut souligner que les estimations sont « prudentes » et probablement inférieures au véritable CAP.**

Plus précisément, nous calculons le coût de déplacement en voiture ( $CD_{voit}$ ) :

$$CD_{voit} = \frac{\text{distance} \times 2 \times (\text{consocarbu} \times \text{prixcarbu} + \text{autrescoutvoit})}{\text{nadult}}$$

- *distance* : distance aller-simple entre la résidence et le site récréatif. La distance est basée sur l'auto-déclaration du répondant (questionnaire);
- *consocarbu* : consommation de carburant par kilomètre; Nous utilisons des valeurs moyennes : 2017 : 0,0639 l/km, 2018 et 2019 : 0,0633 l/km<sup>2</sup>
- *prixcarbu* : prix du carburant par litre. Nous utilisons les prix moyens pour la Belgique (la partie principale de l'Ardenne étant située en Belgique) : 2017 : 1,38 €/l, 2018 1,54 €/l, 2019 : 1,51 €/l. Le prix est une moyenne pondérée du diesel et de l'essence basée sur la part des voitures utilisant le diesel et l'essence en Belgique<sup>3</sup>. Part du diesel 2017 : 58%, 2018 : 0,54%, 2019 : 51%.
- *autrescoutvoit* : autres coûts marginaux liés à utilisation de la voiture (pneu, révision, etc.) : 2017 : 0,129 €/kilomètre, 2018 : 0,130 €/kilomètre, 2019 : 0,132 €/kilomètre<sup>4</sup> ;
- *nadult* : nombre d'adultes dans la voiture (en supposant qu'ils partagent les coûts), indiqué dans le questionnaire.

<sup>2</sup> [fr.statista.com/statistiques/486554/consommation-de-carburant-moyenne-voiture-france/](https://fr.statista.com/statistiques/486554/consommation-de-carburant-moyenne-voiture-france/)

<sup>3</sup> Prix : [bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=74d181b1-7074-4c9f-9a71-85303980d41f](https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=74d181b1-7074-4c9f-9a71-85303980d41f)

Part du diesel et de l'essence : [www.febiac.be/public/statistics.aspx?FID=23&lang=FR](https://www.febiac.be/public/statistics.aspx?FID=23&lang=FR)

<sup>4</sup> [www.automobile-club.org/actualites/mots-cles/budget-de-l-automobiliste](https://www.automobile-club.org/actualites/mots-cles/budget-de-l-automobiliste) : Sur la base d'une simple moyenne des types de voitures standard et de l'utilisation annuelle, y compris le coût du péage routier et de l'entretien.

Pour estimer la fonction de demande de visites, nous utilisons les modèles d'estimation adaptés à une variable dépendante (le nombre de visites en forêt) constituée de valeurs entières non négatives, avec un grand nombre de petites valeurs, y compris des zéros<sup>5</sup>. Dans le modèle d'estimation dit binomial négatif (du nom de la loi de distribution utilisée), le nombre moyen de visites est une fonction négative des coûts de déplacement. Nous estimons la relation suivante entre le nombre de visites espéré par an et les coûts du déplacement par visite :

$$\text{Nombre de visites espéré par an} = e^{\beta \times CD_{\text{voit}} + \alpha_1 \times X_1 + \dots + \alpha_i \times X_i + \dots + \alpha_I \times X_I}$$

où  $\beta$  est le coefficient (négatif) de la variable du coût du déplacement et  $X_i$  est le vecteur représentant les autres variables qui peuvent expliquer le nombre espéré de visites par an. La valeur absolue de l'inverse de  $\beta$  donne la valeur moyenne du CAP individuel pour une visite<sup>6</sup> :

$$\text{CAP} = -\frac{1}{\beta}$$

Le surplus ou la valeur d'accès est égal à la valeur du CAP individuel pour une visite multipliée par le nombre espéré de visites.

Pour les enquêtes sur site où les visiteurs sont interrogés directement sur le site de visite, il existe deux difficultés ou biais : (1) la *troncature à zéro* puisque l'on interroge uniquement des usagers des sites qui se sont déplacés et (2) la *stratification endogène* puisque les visiteurs qui se rendent souvent sur un site seront surreprésentés dans l'échantillon. La conséquence première de l'échantillon tronqué est qu'il n'est possible d'estimer le nombre moyen de visites sur les sites que pour les visiteurs, et non pour la population générale. La *stratification endogène* vient du fait que les visiteurs fréquents ont une probabilité plus forte d'être interrogés que les autres types de visiteurs. La conséquence de cette *stratification endogène* est que l'espérance mathématique du nombre de visites pour un individu tiré dans l'échantillon sur site, sera supérieure à celle d'un individu tiré aléatoirement dans la population. Ces deux biais pourraient compromettre l'extrapolation à l'ensemble de la population ; c'est pourquoi, dans l'analyse du CAP des visiteurs des deux parcs naturels où les visiteurs ont été interrogés sur place, nous appliquons un modèle de données de comptage adapté qui corrige à la fois le biais de troncature et le biais de stratification endogène en appliquant les méthodes suggérées par Englin et Shonkwiler.<sup>7</sup> Pour estimer le CAP des visiteurs interrogés dans le cadre de l'enquête "grand public", nous n'avons pas le problème du biais endogène puisque nous interrogeons un échantillon aléatoire. Cependant, nous n'incluons que les visiteurs dans l'estimation de la courbe de demande, c'est-à-dire que notre échantillon est de fait tronqué puisque nous n'incluons pas les visites nulles. Nous en tenons compte en appliquant une version tronquée du modèle statistique<sup>8</sup>. Nous n'avons pas inclus les personnes n'ayant pas visité une forêt dans le modèle car nous ne disposons pas de la distance parcourue jusqu'au site naturel qu'elles auraient visité si elles s'étaient rendues sur un site naturel.

<sup>5</sup> Parsons, G. R. (2017). Travel Cost Models. In P. A. Champ (Ed.), A primer in nonmarket valuation (pp. 187–233). Springer Science+Business.

<sup>6</sup> Haab, T.C., McConnell, K.E. (2002). Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

<sup>7</sup> Englin, J. E., & Shonkwiler, J. S. (1995). Estimating social welfare using count data models: an application to long-run recreation demand under conditions of endogenous stratification and truncation. *The Review of Economics and Statistics*, 77(1), 104–112

<sup>8</sup> *Modèle de comptage Poisson tronqué à zéro ou modèle de comptage binomial négatif tronqué à zéro*

## La méthode évaluation contingente

Nous utilisons la méthode d'évaluation contingente (MEC) dans l'enquête auprès des visiteurs du Parc naturel des deux Ourthes (PNDO) et du Parc naturel d'Hautes Fagnes - Eifel (PNHF) pour estimer le consentement à payer pour l'amélioration de l'infrastructure récréative dans l'Ardenne et dans l'enquête auprès des opérateurs touristiques pour évaluer le consentement à payer pour l'amélioration de la qualité environnementale et de l'infrastructure touristique en Ardenne. La MEC a été utilisée au cours du dernier demi-siècle pour estimer la valeur économique des biens et services non marchands<sup>9</sup>. C'est l'une des méthodes d'évaluation économique les plus simples et les plus directes, qui consiste à demander à un échantillon représentatif combien il est prêt à payer hypothétiquement pour un scénario (un bien, un service ou une politique). Les principales questions à aborder lors de la conception d'une étude d'évaluation contingente comprennent la description du scénario à évaluer et la manière dont le paiement aurait lieu si le scénario se réalisait. La description doit d'une part être courte, simple et synthétique pour que l'étude ne soit trop longue et le répondant découragé ; et d'autre part garantir que le répondant soit pleinement informé de ce qu'il lui est demandé de payer. Le "moyen de paiement", c'est-à-dire la manière dont le paiement aura lieu, doit être réaliste et familier au répondant. Cela augmente la probabilité que la personne interrogée réponde honnêtement à la question de paiement.

Il existe différentes façons de formuler la question du consentement à payer. La plus simple est une question ouverte où le répondant est invité à déclarer librement son consentement à payer. Certaines études ont indiqué que cette façon de poser la question peut entraîner un nombre élevé de non-réponses (ou de réponses de protestation). Il semble que le nombre de réponses valables augmente si un prix est suggéré et que le répondant répond s'il accepte ou non de payer ce prix (systèmes d'enchères). Dans ce cas, plusieurs sous-échantillons se voient proposer des prix différents, ce qui permet d'estimer la distribution du consentement à payer dans l'échantillon. Dans la présente étude, nous utilisons une "carte de paiement" où différents montants sont proposés et où le répondant choisit la valeur maximale qu'il est prêt à payer. Cette méthode combine dans une certaine mesure la question ouverte et l'approche des systèmes d'enchères. Un exemple de carte de paiement utilisée dans l'enquête auprès des visiteurs des deux parcs naturels est donné dans la figure 2.

---

<sup>9</sup> Johnston, R. J., Boyle, K. J., Adamowicz, W. L. V., Bennett, J., Brouwer, R., Ann Cameron, T., ... Vossler, C. A. (2017). Contemporary Guidance for Stated Preference Studies. *JAERE*, 4(2).

OCDE (2019), « Méthode de l'évaluation contingente », dans *Analyse coûts-avantages et environnement : Avancées théoriques et utilisation par les pouvoirs publics*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/abfb749c-fr>.

### Carte de paiement n°1

Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

- 0€
- 0,50€
- 1€
- 2€
- 4€
- 6€
- 10€
- Plus de 10€

Figure 2 : Exemple de « carte de paiement »

L'un des inconvénients des « cartes de paiement » (et des systèmes d'enchères) est le risque le biais d'ancrage<sup>10</sup> : certaines études ont montré que l'augmentation des montants sur la carte de paiement peut accroître le consentement à payer moyen estimé. Pour tester cela explicitement, nous avons inclus des cartes de paiement de montants différents dans notre enquête auprès des visiteurs des deux parcs naturels.

Les analyses des cartes de paiement peuvent être effectuées à l'aide d'un modèle de régression<sup>11</sup> qui permet également d'estimer les facteurs qui influencent le consentement à payer.

---

<sup>10</sup> « L'ancrage est un phénomène général qui apparaît dans les situations d'évaluation de grandeurs objectives (la taille du plus grand séquoia, la hauteur d'une montagne, etc.), ou subjectives (la valeur accordée à un bien dans le cas de l'évaluation contingente). Habituellement, ce biais est mis en évidence dans un dispositif expérimental basé sur deux questions successives. Une première question fermée demande au sujet de comparer son estimation à une valeur fournie par l'expérimentateur, nommée ancre. Une question ouverte demande ensuite au sujet son estimation de la grandeur à évaluer. Il existe une forte corrélation entre les ancres fournies et les estimations proposées par les sujets. Tout se passe comme si les sujets ancrèrent leur réponse à la valeur initialement proposée ». Flachaire, E., & Hollard, G. (2006). Une approche comportementale de l'évaluation contingente. *Revue Economique*, 57(2), 315–329.

<sup>11</sup> Normalement, la régression par intervalle est utilisée. Cameron, T. A., & Huppert, D. (1989). OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data. *Journal of Environmental Economics and ...*, 246, 230–246.



## La méthode d'expérience par choix discrète

Une autre méthode largement utilisée pour estimer les valeurs non-marchand, comme par exemple des services récréatifs, est l'expérience par choix discrète (ECD)<sup>12</sup>. L'idée de base est de laisser l'enquêté choisir entre différents scénarios hypothétiques caractérisés par des attributs et qui ont des coûts différents (ou sont à des distances différentes). Il doit donc faire un arbitrage contraint par les moyens dont il dispose. Le choix est répété plusieurs fois pour chaque individu et les caractéristiques des scénarios changent pour chaque choix. À partir de ces choix, il est possible de définir les préférences des enquêtés pour les caractéristiques décrivant les scénarios.

Cette méthode est généralement considérée comme une méthode appropriée pour l'évaluation des biens et services non-marchand à attributs multiples. La méthode a souvent été utilisée pour évaluer les préférences des visiteurs en forêt en tenant compte des caractéristiques physiques des forêts, des essences, de la structure de la forêt ou des équipements d'accueil du public<sup>13</sup>.

Dans la présente enquête, les enquêtés devaient comparer différents scénarios hypothétiques d'un site naturel à visiter dans l'avenir. Les sites étaient caractérisés par des attributs décrivant d'abord la structure de la forêt et ensuite des installations et services touristiques. Le répondant se voit attribuer six choix à faire parmi lesquels les combinaisons des attributs sont modifiées pour chaque choix. Les combinaisons des attributs (caractéristiques de la forêt et les coûts associés) sont déterminées par un plan statistique qui permet d'estimer comment chaque attribut influence les choix des répondants. Tous les attributs avec leurs différents niveaux sont donnés dans le tableau 2 pour l'ECD forestier. Dans l'expérience sur les sites forestiers, nous avons potentiellement 24 choix différents, ce qui est trop complexe à comparer. Ils ont été regroupés en quatre groupes de six choix proposé au hasard à chaque répondant (voir exemple dans figure 3).

Avant de faire leur choix, l'expérience et les différentes caractéristiques à prendre en compte sont détaillées (voir le tableau 2) Avant le premier choix, ils ont reçu le message suivant : « *Vous aurez le choix entre deux espaces naturels (option 1 et option 2), ou la possibilité de ne choisir aucune des deux propositions. Veuillez choisir le site qui vous correspond le mieux pour une visite future. Toutes les distances sont des distances totales depuis votre résidence jusqu'au site naturel. Merci de bien prendre en compte et de garder à l'esprit que le transport est coûteux et prend du temps* ». De manière à ce que la

---

<sup>12</sup> Mariel, P., Hoyos, D., Meyerhoff, J., Czajkowski, M., Dekker, T., Glenk, K., ... Thiene, M. (2021). *Environmental Valuation with Discrete Choice Experiments Guidance on Design, Implementation and Data Analysis*. [www.springer.com/series/8876](http://www.springer.com/series/8876)










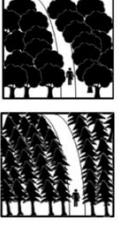
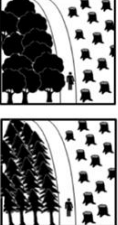

<sup>13</sup> Abildtrup, J., Garcia, S., Olsen, S. B., & Stenger, A. (2013). Spatial preference heterogeneity in forest recreation. *Ecological Economics*, 92, 67–77.

Filyushkina, A., Agimass, F., Lundhede, T., Strange, N., & Jacobsen, J. B. (2017). Preferences for variation in forest characteristics: Does diversity between stands matter? *Ecological Economics*, 140, 22–29.

Giergiczny, M., Czajkowski, M., Zylicz, T., & Angelstam, P. (2015). Choice experiment assessment of public preferences for forest structural attributes. *Ecological Economics*, 119(178), 8–23.











balance entre les coûts et les attributs soit bien comprise et que les choix soient réalistes, le message suivant est répété avant chaque choix : « *Merci de choisir le site qui vous correspond le mieux pour une visite future. Merci de bien prendre en compte et de garder à l'esprit que le transport est coûteux et prend du temps* ». Les répondants sont ensuite invités à sélectionner la combinaison qu'ils préfèrent (Figure 3).

**Tableau 2 : ECD pour les sites forestiers : les attributs des scénarios**

Attributs	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Type d'essence d'arbre</b>	 <p>Un espace naturel constitué des résineux</p>	 <p>Un espace naturel constitué de feuillus</p>	
<b>Hauteur dominante des arbres</b>	 <p>Un espace naturel qui contient en majorité des jeunes arbres (avec une hauteur de 1 à 2 mètres)</p>	 <p>Un espace naturel qui contient en majorité des arbres d'une hauteur moyenne (avec une hauteur de 2 à 8 mètres)</p>	 <p>Un espace naturel qui contient en majorité des grands arbres (avec une hauteur plus que 8 mètres)</p>
<b>Variabilité dans la hauteur des arbres</b>	 <p>Un espace naturel constitué d'arbres qui ont tous la même dimension</p>	 <p>Un espace naturel constitué d'arbres de différentes dimensions (forêt irrégulière)</p>	
<b>Éléments favorables à la biodiversité</b>	 <p>Un espace naturel qui ne contient pas de bois mort</p>	 <p>Un espace naturel qui contient du bois mort</p>	
<b>Couverture des forêts</b>	 <p>Un espace naturel avec une couverture d'arbres continue (pas de milieux ouverts)</p>	 <p>Un espace naturel qui contient aussi des ouvertures, à cause des coupes à blancs</p>	 <p>Un espace naturel qui contient aussi des milieux naturels ouverts</p>
<b>Distance</b>	50%, 75%, 100%, 125%, 175% ou 200% de la distance parcourue entre la résidence et le dernier site visité en Ardenne. Si les enquêtés n'ont pas visité un site naturel dans l'Ardenne au cours des 12 derniers mois, nous utilisons 30 km et 100 km comme référence pour les résidents dans l'Ardenne et les visiteurs dans l'Ardenne, respectivement.		

Merci de choisir le site qui vous correspond le mieux pour une visite future

Merci de bien prendre en compte et de garder à l'esprit que le transport est coûteux et prend du temps.

Attributes	Option 1	Option 2	Aucune des deux options
<b>Distance</b>	<b>110 km</b>	<b>41.25 km</b>	
Type d'essences des arbres	Résineux 	Feuillues 	
Hauteur dominante des arbres	Arbres moyens (hauteur 2-8m) 	Grands arbres (hauteur > 8m) 	
Variation dans la hauteur des arbres	Multi-hauteurs (forêt irrégulière) 	Une seule hauteur 	
Éléments favorables à la biodiversité	Présence de bois morts 	Pas de bois morts 	
Couverture des forêts	Forêts continues 	Forêts avec des ouvertures (Coupes à blanc/coupes rases) 	






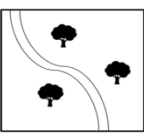







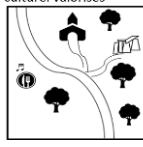
Je choisis



Figure 3 : ECD pour les sites forestiers : exemple d'une tâche de choix.






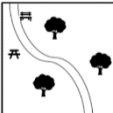




Pour l'expérience sur les infrastructures touristiques, 18 combinaisons de choix possibles (voir tableau 3) ont été utilisées pour estimer les déterminants et celles-ci ont été réparties en trois groupes de six tâches chacun et les groupes ont été à nouveau répartis au hasard entre les répondants. La figure 4 montre un exemple de combinaison dans lequel le choix se fait entre des sites caractérisés par des différences d'installations touristiques. Tous les attributs avec leurs différentes valeurs (niveaux) sont donnés dans le tableau 3 pour l'ECD « infrastructures touristiques ».

Tableau 3 : ECD pour les infrastructures touristiques : les attributs des scénarios

Attributs	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Services d'information</b>	<p>Pas de service d'information</p>  <p>Un espace naturel sans service d'information disponible</p>	<p>Service d'information standard</p>  <p>Un espace naturel avec un service d'information standard disponible (brochures, balisage, maison du tourisme dans le village)</p>	<p>Large service d'information</p>  <p>Un espace naturel avec un service d'information extensif (applications smartphone, maison d'accueil au bord de la zone naturelle, information didactique sur les services rendus par les milieux naturels et par les acteurs du territoire, ...)</p>
<b>Type de Sentier / Chemin</b>	<p>Chemins (larges)</p>  <p>Suffisamment large pour des voitures</p>	<p>Sentier (étroits)</p>  <p>Pas accessible aux voitures</p>	
<b>Présence d'infrastructures touristiques</b>	<p>Pas d'infrastructure touristique</p>  <p>Un espace naturel avec aucune infrastructure touristique présente (sauf des chemins/sentiers)</p>	<p>Infrastructure touristique basique</p>  <p>Un espace naturel avec une infrastructure touristique basique présente (des bancs et des tables de pique-niques)</p>	<p>Infrastructure touristique diversifiée</p>  <p>Un espace naturel avec la présence d'une infrastructure touristique diversifié (des bancs, tables de pique-niques, miradors, points de bivouac)</p>
<b>Disponibilité des produits locaux</b>	<p>Pas de produits locaux</p>  <p>Un espace naturel sans disponibilité de produits locaux</p>	<p>Achat/Consommation de produits locaux</p>  <p>Un espace naturel avec possibilité de consommer ou d'acheter des produits locaux</p>	<p>Ateliers de production/ transformation de produits locaux</p>  <p>Un espace naturel avec possibilité de récolter soi-même des produits et/ou de participer à des ateliers de production/transformation de ces produits (cueillette de champignons/myrtille, production du sirop du bouleau, ...)</p>
<b>Éléments de patrimoine culture</b>	<p>Pas d'éléments de patrimoine culturel</p>  <p>Un espace naturel sans éléments de patrimoine culturel</p>	<p>Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles</p>  <p>Un espace naturel avec présence d'éléments de patrimoine culturels (des chapelles, monuments, maisons particulières, ...), mais qui sont peu mis en valeur ou inaccessibles</p>	<p>Éléments de patrimoine culturel valorisés</p>  <p>Un espace naturel avec présence de patrimoine culturels qui sont mis en valeur (éléments historiques restaurés et accessibles, événements culturels, restaurants typiques)</p>
<b>Distance</b>	<p>50%, 75%, 100%, 125%, 175% ou 200% de la distance parcourue entre la résidence et le dernier site visité en Ardenne. Si les enquêtés n'ont pas visité un site naturel dans l'Ardenne au cours des 12 derniers mois, nous utilisons 30 km et 100 km comme référence pour les résidents dans l'Ardenne et les visiteurs dans l'Ardenne, respectivement.</p>		

Merci de choisir le site qui vous correspond le mieux pour une visite future

Merci de bien prendre en compte et de garder à l'esprit que le transport est coûteux et prend du temps.

Attributes	Option 1	Option 2	Aucune des deux options
<b>Distance</b>	<b>27,5 km</b>	<b>110 km</b>	
Services d'information	Pas de service d'information 	Large service d'information 	
Type de chemin/sentier	Chemins (larges) 	Sentier (étroits) 	
Infrastructures touristiques	Infrastructure touristique diversifiée 	Infrastructure touristique basique 	
Produits locaux	Pas de produits locaux 	Achat/Consommation de produits locaux 	
Éléments de patrimoine culturel	Pas d'éléments de patrimoine culturel 	Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles 	

Je choisis

Figure 4 : ECD pour les infrastructures touristiques: exemple d'une tâche de choix.

L'estimation est basée sur un modèle d'utilité aléatoire utilisant une procédure de logit conditionnel et un modèle logit mixte<sup>14</sup> (voir annexe 2). L'estimation permet de déterminer comment les enquêtés font des arbitrages entre la distance au site et les différentes caractéristiques du site. Par exemple, on peut estimer si un visiteur moyen acceptera de voyager beaucoup plus longtemps pour visiter une forêt avec des espèces de feuillus par rapport à une forêt avec seulement des espèces de conifères. Cependant, comme les choix sont hypothétiques (une visite future), ils peuvent sous-estimer la désutilité du déplacement (puisque les coûts sont hypothétiques). Par conséquent, les résultats peuvent présenter un biais hypothétique, c'est-à-dire que le consentement à se déplacer d'enquête vers des sites attrayants peut être surestimé. Néanmoins, l'intérêt principal est de pouvoir comparer les consentements à se déplacer relatifs entre les différentes caractéristiques.

<sup>14</sup> McFadden, D. L. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in Econometrics* (pp. 105–142). NEW YORK: Academic Press.  
Train, K.E., 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, UK.

## La valeur totale estimée de l'utilisation récréative « Nature » de l'Ardenne

Jusqu'à présent, nous avons considéré le CAP d'un visiteur, d'un opérateur touristique ou d'un résident individuel dans l'Ardenne et dans les régions voisines. Si nous voulons estimer la valeur économique totale de l'utilisation récréative de la nature dans l'Ardenne, nous devons multiplier le nombre de visites par le consentement à payer par visite. Ou si nous voulons estimer la valeur récréative du PNDO ou du PNHF, nous devons estimer le consentement à payer par visite et le multiplier par le nombre de visites dans ces parcs. Pour estimer le consentement total à payer des opérateurs touristiques, nous devons multiplier le CAP par employé à temps plein. Les informations sur le nombre total de visiteurs ou d'employés à temps plein ne proviennent pas directement des enquêtes, mais d'autres sources (Par exemple le rapport [«Une estimation de la fréquentation touristique dans les espaces naturels de l'Ardenne en utilisant des technologies nouvelles, Interreg V – AGRETA»](#)).



Source photo : Marc Dufrêne

## 4. Résultats

### a. Le consentement à payer pour visiter la nature

Dans cette section, nous présentons les estimations du consentement à payer pour avoir accès à la nature à des fins récréatives. Nous présentons d'abord les résultats basés sur l'enquête auprès de la population générale (« *Grand Public* »), puis sur le consentement à payer pour visiter les deux parcs naturels PNHF et PNDO basés sur l'enquête auprès des visiteurs de ces deux parcs (« *sur site* »).

Dans les deux cas, la valeur est estimée à l'aide de la méthode des coûts de déplacement (MCD) (voir section 2) où la valeur est dérivée d'une fonction décrivant la demande de visites d'espaces naturels ou forestiers.

#### L'accès des populations générales aux sites naturels

Dans l'enquête « *Grand Public* », il a été demandé aux résidents de l'Ardenne et aux visiteurs de l'Ardenne<sup>15</sup> s'ils avaient visité la nature dans l'Ardenne au cours des 12 derniers mois. S'ils confirmaient avoir visité des espaces naturels, il leur était demandé de décrire leur dernière visite dans la nature. Cette description comprenait des questions sur le nombre de visites effectuées au cours des douze derniers mois sur le site visité pour la dernière fois, et sur la distance entre ce site et leur résidence. Il s'agissait également de questions sur la durée des visites (visite d'une journée, de deux jours ou de plusieurs jours) et sur le moyen de transport. Pour les visiteurs passant la nuit sur place, nous avons également posé des questions sur le transport entre leur logement pendant leur séjour et le site naturel visité.

Dans les analyses, nous nous concentrerons sur les 386 visiteurs pour lesquels la durée du voyage n'était que d'un jour maximum et qui se déplacent en voiture (tableau 4). La raison de ce choix est d'abord que l'estimation du coût du voyage pour les visiteurs qui passent la nuit dans l'Ardenne est moins simple. Par exemple, la distance utilisée dans le MCD devrait-elle être celle entre la résidence et le site naturel ou devrait-elle être celle entre le logement, où ils passent la nuit, et le site visité ? En plus, nous n'avons pris en compte que les visiteurs se rendant en voiture (82%). Sur les 386 visiteurs qui se déplacent en voiture et ne passent pas la nuit sur place, 137 déclarent vivre dans l'Ardenne et 249 déclarent avoir leur résidence principale en dehors de l'Ardenne.

---

<sup>15</sup> Seuls les répondants qui ont visité l'Ardenne au cours des 12 derniers mois ont été invités à dire s'ils avaient également visité la nature au cours des 12 derniers mois.

Tableau 4 : Échantillon utilisé pour l'estimation du CAP pour la visite de la nature en Ardenne

A visité la nature dans l'Ardenne au cours des 12 derniers mois								
			Durée visite					
			Toutes	Une journée		Multiple jours		
	La nature visitée dans l'Ardenne	La nature non visitée dans l'Ardenne	Toutes	Toutes	En voiture <sup>*)</sup>	Pas en voiture		
Résidents de l'Ardenne <sup>**)</sup>	292	47	340	289	182	137	45	107
Visiteurs dans l'Ardenne < 5 ans	1260	340	1600	633	289	249	40	344
<b>Totals</b>			<b>1940</b>	<b>922</b>	<b>471</b>	<b>386</b>	<b>85</b>	<b>451</b>
Nettoyage de l'échantillon								
				Observations non utilisées	Echantillon final			
> 9 personnes dans la voiture					2	<b>384</b>		
>300 km (aller)					18	<b>366</b>		
Observations aberrantes (voir texte)					11	<b>355</b>		

<sup>\*)</sup> Utilisé pour le MCD

<sup>\*\*)</sup> Un résident n'a pas répondu sur la question « Est-ce que vous avez déjà visité la nature ardennaise ? »

Nous avons exclu 2 visiteurs venus en bus qui sont des déplacements non conformes à notre méthode. En outre, nous avons exclu les observations dans lesquelles les répondants ont indiqué avoir parcouru plus de 300 km pour un voyage d'une journée. Notre hypothèse est que les personnes ayant parcouru plus de  $300 \text{ km} * 2 = 600 \text{ km}$  pour un voyage d'une journée est soit fausse, soit constitue un cas très particulier. 18 visiteurs ont déclaré avoir parcouru plus de 300 km en aller simple lors d'une visite d'une journée, et ont donc été exclus.

En appliquant un test d'influence, nous avons identifié 11 observations supplémentaires dont les termes statistiques sont considérés comme aberrants (observations uniques ayant un impact excessif)<sup>16</sup>.

En excluant ces valeurs extrêmes, l'échantillon final pour l'estimation de la demande de visites comprend 355 observations.

Comme l'explique la section 3, l'objectif est d'estimer une fonction décrivant la demande de visites en fonction des coûts de déplacement<sup>17</sup>. Le nombre de visites a été expliqué par les variables explicatives suivantes : frais de déplacement, âge du visiteur, sexe, pays de résidence, revenu mensuel, classe socio-économique (première Enquête) et niveau d'éducation (deuxième Enquête).

<sup>16</sup> Nous appliquons la mesure "*dfbeta*", qui est la quantité qu'un paramètre particulier change lorsqu'une observation est supprimée et un seuil standard est utilisé pour identifier les valeurs aberrantes.

<sup>17</sup> Cette fonction est estimée à l'aide d'un modèle de données de fréquence car le nombre de visites est une variable discrète positive. Sur la base de tests statistiques comparant un modèle Poisson et un modèle binomial négatif, nous constatons que le modèle binomial négatif correspond le mieux aux données.



La figure 5 montre la répartition du nombre de visites sur le site visité au cours des 12 derniers mois pour la dernière fois dans l'Ardenne utilisant l'échantillon utilisé pour l'estimation de la fonction. 259 visiteurs (73%) ne se rendent qu'une fois par an, tandis que 96 visiteurs (27%) se rendent deux fois ou plus sur le site naturel. Les chiffres indiqués ici correspondent aux visites au cours des 12 derniers mois **sur le dernier site naturel visité**. Un visiteur peut aussi avoir visité d'autres sites mais ils ne sont pas inclus ici.

Pour le même échantillon, la figure 6 montre la distribution de la distance parcourue (aller simple) entre la résidence et le parc. La plupart des visiteurs parcourent moins de 200 km, la distance moyenne est de 97 km et la distance médiane de 90 km.

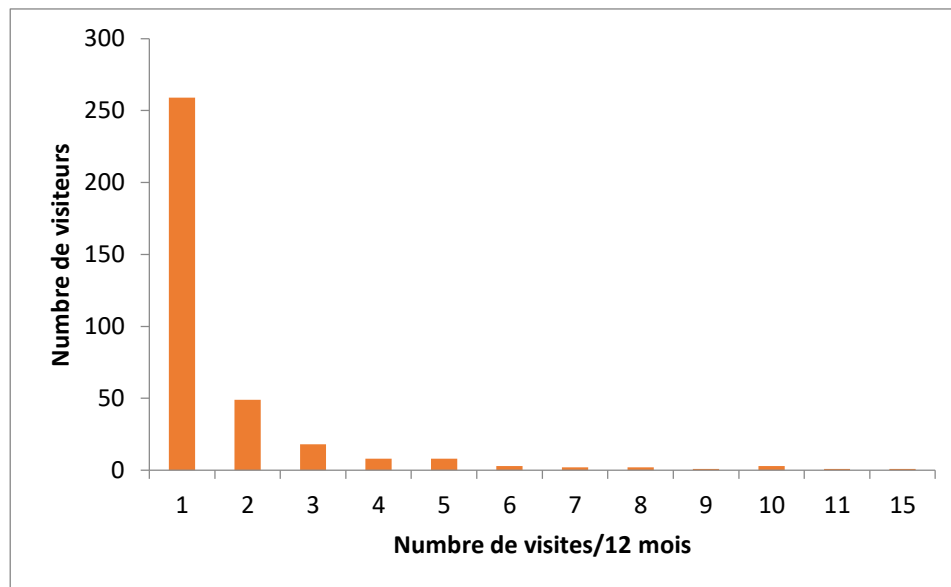


Figure 5 : Le nombre de visites au cours des 12 derniers mois sur le site naturel visité pour la dernière fois dans l'Ardenne

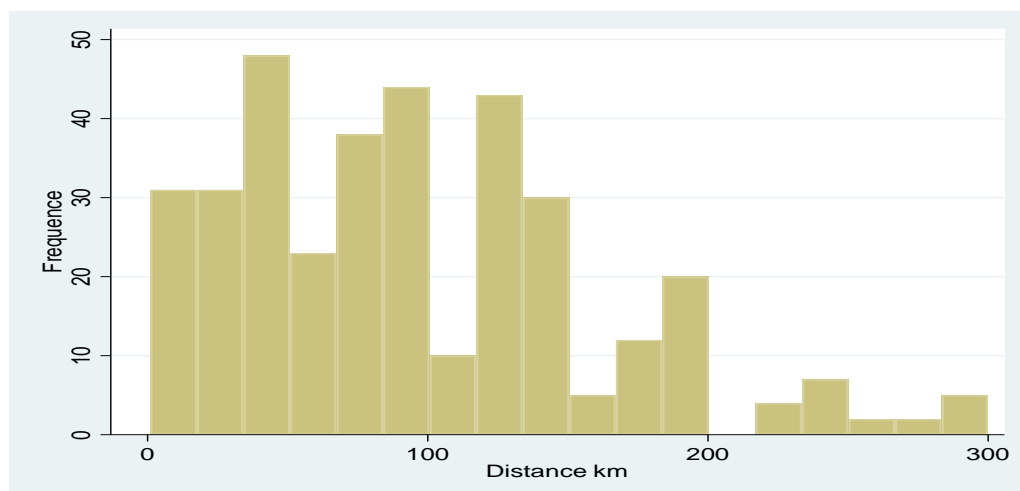


Figure 6 : Répartition des distances aller-simple entre les résidences principales et le site naturel visité par les répondants pour la dernière fois dans l'Ardenne

Tableau 5 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans le modèle MCD (355 observations)

Variable	Signification	Moyenne	Min	Max
Visites	Variable dépendante qui représente le nombre de visites réalisées au cours des 12 derniers mois	1,68	1	15
CD	Montant des coûts de déplacement (euros)	22,7	0,15	136,45
Femme	Si Femme, Femme= 1 ; Sinon Femme=0	0,45	0	1
FR	Si l'individu français, FR=1 ; Sinon FR=0	0,11	0	1
DE	Si l'individu allemand, DE= 1 ; Sinon DE=0	0,07	0	1
NL	Si l'individu néerlandais, NL= 1 ; Sinon NL=0	0,06	0	1
Etude	Si Ecole primaire, Etude =1 Si École secondaire inférieur (BE), Collège (FR), Etude =2 Si École secondaire supérieur (BE), BAC (FR), Etude =3 Si Enseignement post-secondaire non-supérieur, Etude =4 Si Bachelier (BE), Licence (FR), DEUG (FR), BTS (FR), DUT (FR), Etude =5 Si Master ou plus élevé, Etude =6	4,15	1	6
Sociosup	Si Cadres dirigeants ou Professions intermédiaires salariées ou Professions intermédiaires salariée, Sociosup =1 Sinon Sociosup=0	0,22	0	1

Le tableau 6 présente le modèle MCD estimé sur la base des visiteurs d'un jour se déplaçant en voiture. Le résultat présente l'estimation de la fonction demande de visites par an et on constate, comme prévu, que le coefficient des coûts de déplacement (CD) est négatif de manière significative, c'est-à-dire que plus la distance de déplacement est grande, moins il y a de visites sur le site naturel. Les autres variables ayant un impact sur le nombre de visites au cours des 12 derniers mois comprennent le pays d'origine, où les visiteurs d'Allemagne et des Pays-Bas, par rapport aux visiteurs de Belgique, ont visité plus souvent le site, en contrôlant la distance et d'autres variables. En outre, nous constatons que le nombre de visites augmente avec le niveau d'éducation, alors que le statut socio-économique n'a par ailleurs pas d'impact sur le nombre de visites. D'autres variables ont également été testées. Par exemple, nous n'avons trouvé aucune différence statistiquement significative entre les deux vagues des enquêtes, mais d'autres variables comme le sexe, le revenu et l'âge n'ont pas d'effet statistiquement significatif sur le nombre de visites.

Tableau 6 : Estimation du modèle MCD pour les visites d'une journée en voiture et les coûts de déplacements basiques.

Variable	Coefficient		Ecart-type		P> z
CD	( $\beta$ )	-0,06	0,01	***	0,000
Femme	( $\alpha_1$ )	0,41	0,26		0,116
FR	( $\alpha_2$ )	-0,22	0,47		0,632
DE	( $\alpha_3$ )	1,33	0,50	***	0,007
NL	( $\alpha_4$ )	1,62	0,50	***	0,001
Etude	( $\alpha_5$ )	0,24	0,06	***	0,000
Sociosup	( $\alpha_6$ )	-0,61	0,61		0,317
Constant	( $\alpha_7$ )	-16,95	433,70		0,969
Nombre observation		355			
log-vraisemblance		-584,51			

Le CAP estimé pour une visite dans la nature est proche de 17 euros. Cependant, cette valeur est estimée avec une incertitude assez grande, c'est-à-dire que l'intervalle de confiance à 95% est entre 11 et 23 euros (tableau 7).

**Tableau 7: Consentement à payer moyen pour une visite en nature en Ardenne (visite en une journée)**

	Moyenne (-1/β)	L'intervalle de confiance à 95%
Consentement à payer (Euros/visite)	16,86	11,10 – 22,62

L'estimation est basée sur un certain nombre d'hypothèses et de simplifications qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats :

1. Le coût d'opportunité du temps est ignoré
2. Nous n'incluons que les visiteurs ayant un voyage d'une journée
3. Nous ignorons les visiteurs qui ne se déplacent pas en voiture
4. Nous avons ignoré qu'un voyage peut avoir de multiples objectifs et qu'une visite de la nature peut n'en être qu'une parmi d'autres.

Le consentement à payer représente une estimation a priori prudente et conservatrice car les hypothèses 1 à 3 conduisent à des estimations plus basses alors que seule l'hypothèse 4 conduit à des valeurs plus élevées.

Nous n'avons pas estimé le CAP total annuel pour les visites de la nature dans l'Ardenne car nous n'avons pas d'estimation du nombre total de visiteurs dans les Ardennes. Avec une estimation du nombre annuel total de visites dans les Ardennes, nous pourrions calculer le CAP total en multipliant le nombre annuel total de visites par le CAP par visite.

**Observation 1:** Sur la base de la méthode du coût du déplacement, nous estimons un consentement à payer de 17 euros pour une visite (par personne) dans la nature dans l'Ardenne. Cette estimation est assortie d'une incertitude relativement importante.

### Le Parc naturel Des deux Ourthes et Le Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel,

Dans cette section, nous appliquons la méthode du coût du déplacement aux résultats de l'enquête dans les deux parcs naturels, le Parc naturel des Deux Ourthes (PNDO) et le Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel (PNDF), en Belgique. Ainsi, 586 observations ont été recueillies (347 pour PNDO et 239 pour PNHF).

Comme pour l'enquête auprès du grand public présentée dans la section précédente, nous ne considérons que les visiteurs d'un jour qui se déplacent en voiture. Ces observations sont les plus robustes dans le contexte des méthodes de calcul des coûts de déplacement.

Dans un premier temps nous avons décidé de prendre en compte uniquement les coûts de transport basiques. Le coût de déplacement basique correspond à la dépense en euros que les individus ont réalisée pour se déplacer jusqu'au site naturel et ainsi le visiter. Notre échantillon comporte 586 réponses complètes dont 56% des personnes (soit 329 personnes) ont effectué des visites d'une seule journée et 44% ont fait des visites de 2 jours ou plus (soit 257 personnes). Les visites qui ne durent qu'un seul jour ne nécessitent qu'un seul trajet de la résidence principale au parc, tandis que les personnes ayant effectué plusieurs jours de visite effectuent deux trajets : un trajet entre le lieu de résidence principal et le lieu où elles passeront la nuit et un trajet entre le lieu d'hébergement et le Parc naturel (Cf. tableau 8 et 9). Nous voyons que la majorité des personnes interrogées ont eu recours à la voiture comme moyen de transport. Cependant, on constate que la part des visiteurs se déplaçant en voiture entre leur logement (pendant leur voyage) et le parc est moins élevée qu'entre la résidence et le logement (tableau 9). Le calcul des coûts de déplacement correspondant à une visite marginale n'est pas simple lorsqu'il s'agit de visiteurs restant plus d'un jour. Nous n'avons pas demandé combien de leurs visites dans le parc ont eu lieu lors du même voyage dans l'Ardenne. Si plusieurs visites ont eu lieu lors d'un même voyage en Ardenne, seul le coût total entre leur logement et le parc, plus une fraction du coût du voyage entre la résidence et leur logement, doit être inclus dans les coûts de déplacement. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous avons décidé de nous concentrer sur les visiteurs d'une seule journée. Le tableau 10 montre comment a été obtenu l'échantillon pour l'estimation du modèle MCD.

Tableau 8 : Moyens de transport utilisés pour les voyages d'une journée

Moyen de transport	Visite d'une seule journée						
	Voiture	Moto	Transport public	Combinaison de transport	A vélo	A pied	A cheval
Effectif	267	24	8	2	4	23	1
Pourcentage (N=329)	81,16%	7,29%	2,43%	0,61%	1,22%	6,99%	0,30%

Tableau 9 : Moyens de transport utilisés pour les voyages de deux jours ou plus

Visite de deux jours ou plus							
Trajet entre la résidence principale et le lieu de villégiature							
Moyen de transport	Voiture	Moto	Transport public	Combinaison de transport	A vélo	A pied	A cheval
Effectif	240	8	5	1	0	3	0
Pourcentage (N=257)	93,39%	3,11%	1,95%	0,39%	-	1,17%	-
Trajet entre le lieu de villégiature et le parc naturel							
Moyen de transport	Voiture	Moto	Transport public	Combinaison de transport	A vélo	A pied	A cheval
Effectif	165	10	1	0	16	65	0
Pourcentage (N=257)	65,20%	3,89%	0,39%	-	6,23%	25,29%	-

Tableau 10 : Nettoyage de la base de données

Type d'observation	Nombre d'observations exclues	Nombre d'observations restantes
Base de données initiale		621
Questionnaires incomplet	34	587
L'individu n'a pas indiqué le parc dans lequel il s'est rendu	1	586
La personne a passé la nuit sur place (durée du voyage supérieur à un jour)	257	329
La personne ne s'est pas déplacée en voiture	17	267
Nombre de personnes par voitures trop important (plus de 9 personnes)	2	265
Nombre de voyages trop grand (plus de 300 par an).	1	264
Distances trop grandes (plus de 300 km aller).	10	254
Observations aberrantes (test) <sup>18</sup>	1	253
Total		253

<sup>18</sup> Nous appliquons la mesure "dfbeta", qui est la quantité qu'un paramètre particulier change lorsqu'une observation est supprimée et un seuil standard est utilisé pour identifier les valeurs aberrantes

La figure 7 montre la répartition du nombre de visites au cours des 12 derniers mois dans le parc visité par le visiteur, sur la base de l'échantillon utilisé pour l'estimation du modèle de coût du déplacement. Pour le même échantillon, la figure 8 montre la distribution de la distance parcourue (aller-simple) entre la résidence et le parc. 99 visiteurs (39%) ne se rendent qu'une fois par an, tandis que 154 visiteurs (61%) se rendent deux fois ou plus au parc. L'échantillon d'analyse se rend en moyenne 7 fois au parc alors que la médiane des visiteurs se rend 2 fois au parc. La plupart des visiteurs parcourent moins de 200 km, la distance moyenne est de 91 km et la distance médiane de 75 km.

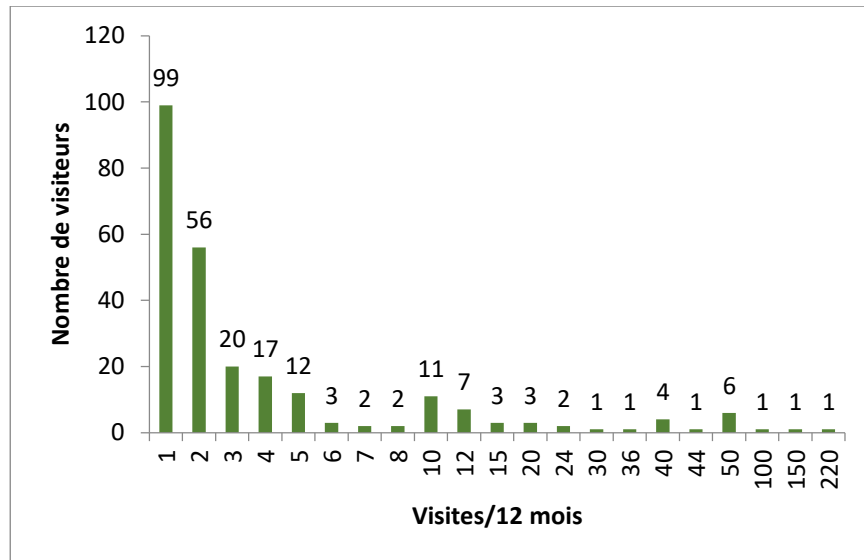


Figure 7 : Nombre de visites dans le parc au cours des 12 derniers mois Sur la base des 253 observations utilisées pour l'estimation de la MCT (Les visiteurs d'un jour et déplacement en voiture)

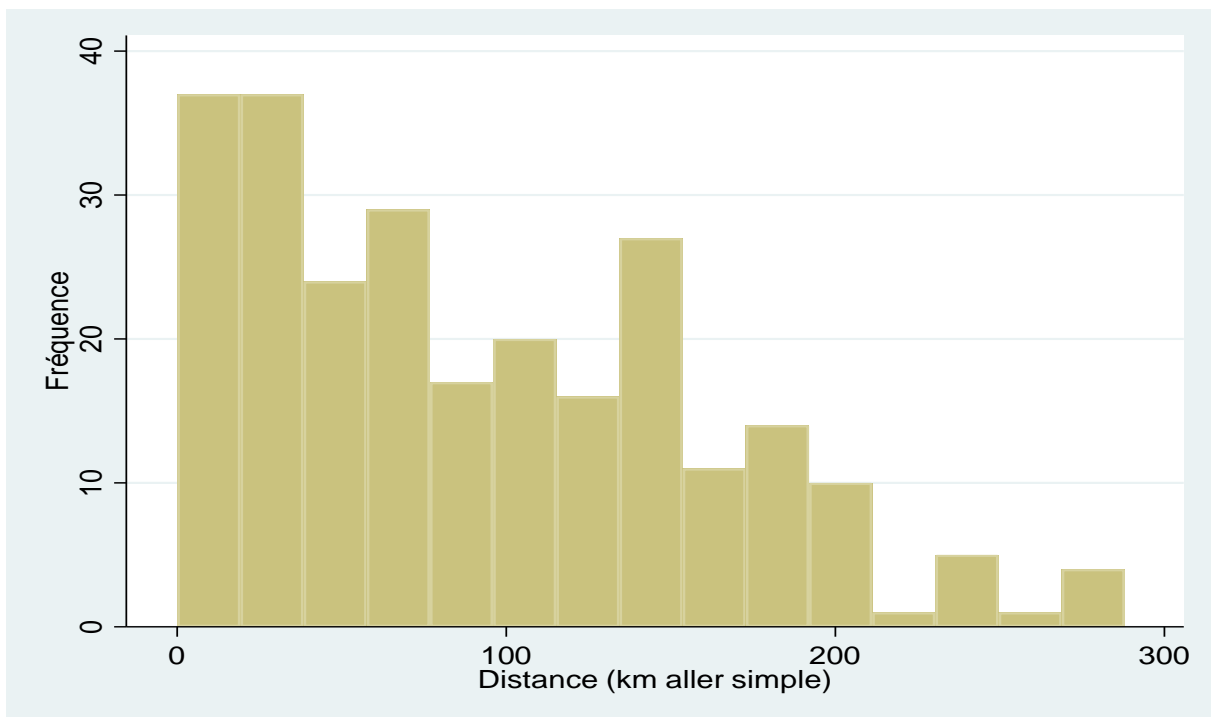


Figure 8 : Répartition des distances aller-simple entre les résidences principales et le site naturel visité par les répondants. Sur la base des 253 observations utilisées pour l'estimation de la MCT (Les visiteurs d'un jour et déplacement en voiture).

Le tableau 11 montre comment sont définies les variables explicatives utilisées dans le modèle MCD et leurs statistiques descriptives.

**Tableau 11 : Statistiques descriptives des variables utilisées dans le modèle MCD (253 observations)**

Variable	Signification	Moyenne	Min	Max
Visites	Variable dépendante qui représente le nombre de visites réalisées au cours des 12 derniers mois	7,25	1	220
BE	Si l'individu belge = 1 ; Sinon 0	0,83	0	1
PNDO	Si Parc naturel Deux Ourthes =1 ; Si Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel = 0	0,49	0	1
Group	Si visite En groupe/ En couple/ En famille/ entre amis = 1 ; Si Seul = 0	0,85	0	1
Enfant	Si présence d'enfant =1 ; Sinon = 0	0,20	0	1
Encadre	Si visite encadrée =1 ; Sinon = 0	0,09	0	1
Etude	Si Ecole primaire=1 Si École secondaire inférieur (BE), Collège (FR) =2 Si École secondaire supérieur (BE), BAC (FR) =3 Si Enseignement post-secondaire non-supérieur =4 Si Bachelier (BE), Licence (FR), DEUG (FR), BTS (FR), DUT (FR)=5 Si Master ou plus élevé =6	4,32	1	6
Age	Age de la personne interrogée	44,38	16	75
Femme	Si Femme=1 ; Si Homme=0	0,40	0	1
Résidents	Si la personne réside en Ardenne=1 ;	0,25	0	1
Revenue	Montant des revenus de la personne interrogée	2368	750	6501
CD	Montant des coûts de transports par visite	22,38	0	122,93

Le tableau 12 présente le modèle MCD estimé sur la base de visiteurs d'un jour se déplaçant en voiture. Nous avons utilisé un modèle binominal négatif comme étant le plus adapté aux données (voir section 3) et nous avons tenu compte de l'échantillonnage endogène (plus susceptible d'interroger des visiteurs fréquents). On constate, comme prévu, que le coefficient des frais de déplacement (CD) est négatif de manière significative, c'est-à-dire que plus la distance de déplacement est grande, moins il y a de visites dans le parc. En outre, nous constatons que le nombre annuel de visites dans le parc est plus élevé pour les visiteurs venant de Belgique (BE), visitant avec des enfants (Enfant), si la visite s'inscrit dans le cadre d'une excursion organisée (Encadre) et si le visiteur est un résident de l'Ardenne (Résidents). En outre, plus le visiteur est âgé, plus les visites sont nombreuses. D'autre part, le nombre de visites est moins élevé pour les personnes qui ne viennent pas seules, par exemple en famille ou avec des amis, (groupe), qui visitent le parc PNDO, et le nombre de visites annuelles diminue également avec le niveau d'éducation (étude). La variable du revenu n'est pas significative, contrairement à ce que l'on trouve

dans les fonctions de demande pour la plupart des autres services ou biens, mais de manière similaire à ce que l'on voit souvent dans les modèles de demande de récréation.<sup>19</sup>

**Tableau 12 : Estimation du modèle MCD pour les visites d'une journée en voiture et les coûts de déplacements basiques**

Variable	Coefficient		Ecart-type		P> z
CD	( $\beta$ )	-0,04	0,01	***	0,000
BE	( $\alpha_1$ )	0,69	0,24	***	0,004
PNDO	( $\alpha_2$ )	-0,75	0,18	***	0,000
Group	( $\alpha_3$ )	-1,51	0,27	***	0,000
Enfant	( $\alpha_4$ )	0,82	0,21	***	0,000
Encadre	( $\alpha_5$ )	1,23	0,30	***	0,000
Etude	( $\alpha_6$ )	-0,15	0,07	**	0,024
Age	( $\alpha_7$ )	0,02	0,01	***	0,000
Femme	( $\alpha_8$ )	-0,16	0,18		0,373
Résidents	( $\alpha_9$ )	0,61	0,20	***	0,002
Revenu	( $\alpha_{10}$ )	0,00	0,00		0,850
Constant	( $\alpha_{11}$ )	-16,88	310,01		0,957
Nombre observation		253			
log-vraisemblance		-584,515			

Dans le tableau 13 est estimé le CAP pour une visite dans l'un des deux parcs naturels. En moyenne, il est de 28 euros/visite et correspond au montant maximum qu'un visiteur adulte paierait en moyenne par visite pour avoir accès au parc. Cette valeur est supérieure aux 17 euros par visite basés sur un site naturel non spécifié dans l'Ardenne. Cette différence peut avoir plusieurs raisons, par exemple, les visiteurs des parcs naturels sont différents des visiteurs de la nature en général. Il se peut également que les parcs représentent des sites plus attractifs (en raison de la meilleure qualité de la nature ou de l'offre d'infrastructures) que la nature en général.

**Tableau 13 : Consentement à payer moyen pour visiter l'un des deux parcs PNHF et PNDO (visite en une journée)**

	Moyenne ( $-1/\beta$ )	L'intervalle de confiance à 95%
Consentement à payer (Euros/visite)	28,15	18,02 – 38,28

<sup>19</sup> Alors que les visiteurs à revenus élevés peuvent plus facilement payer les coûts de déplacement vers le parc, c'est-à-dire que nous nous attendons à plus de visites - les visiteurs à revenus élevés peuvent également mieux se permettre d'autres activités récréatives qui ne sont pas gratuites et, en raison d'un budget temps limité, leur demande de loisirs gratuits dans le parc diminue. L'effet le plus important dépend du cas.



Il convient de souligner à nouveau que l'estimation est basée sur un certain nombre d'hypothèses et de simplifications qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats :

1. Le coût d'opportunité du temps est ignoré
2. Nous n'incluons que les visiteurs ayant un voyage d'une journée
3. Nous ignorons les visiteurs qui ne se déplacent pas en voiture
4. Nous avons ignoré qu'un voyage peut avoir de multiples objectifs et qu'une visite de la nature peut n'en être qu'une parmi d'autres.

La valeur économique récréative totale des parcs peut être calculée en multipliant le nombre de visites par an dans le parc et le CAP par visite. Nous supposons ici que les visiteurs non inclus dans l'estimation de la MCD (personnes se déplaçant à pied ou à vélo ou visites de plus d'un jour) ont le même CAP que les visiteurs utilisés pour l'estimation de notre modèle.

**Observation 2 :** Sur la base de la méthode du coût du déplacement, nous estimons un consentement à payer de 28 euros/visite pour l'un des deux parcs naturels PNDO et PNDO. Il est à noter que cette estimation est assortie d'une incertitude relativement importante



Source photo : Johanna Breyne

## b. Préférences pour les sites naturels : caractéristiques des forêts et infrastructures touristiques

Dans cette section, nous présentons les préférences des visiteurs (potentiels) concernant les caractéristiques de la forêt et les infrastructures touristiques, sur la base de l'enquête menée auprès des résidents et des touristes (potentiels) de l'Ardenne (enquête « Grand public »). Les résultats sont basés sur l'expérience par choix (voir section 3) qui était incluse dans la deuxième Enquête.<sup>20</sup>

Les figures 9 et 10 montrent l'importance que les répondants accordent aux caractéristiques du site d'une future visite dans la nature. L'importance est ici mesurée en kilomètres supplémentaires qu'une personne interrogée est prête à parcourir pour visiter un site ayant les caractéristiques spécifiques.

La figure 9 montre clairement que le visiteur moyen préfère une forêt de feuillus à une forêt de conifères, des arbres plus hauts à des arbres plus petits, des peuplements forestiers d'âge inégal à des peuplements d'âge homogène, une forêt avec du bois mort et une forêt avec des ouvertures naturelles à une couverture forestière continue. Cependant, un visiteur moyen n'aime pas les ouvertures si elles sont dues à de grandes coupes claires.

Des résultats plus détaillés se trouvent dans l'annexe 2. Il apparaît que toutes les caractéristiques ont, en moyenne, un effet statistiquement significatif sur le consentement à se déplacer et nous constatons également qu'il existe une hétérogénéité importante des préférences dans la population. Par exemple, ce ne sont pas tous les répondants qui préfèrent les feuillus aux conifères.

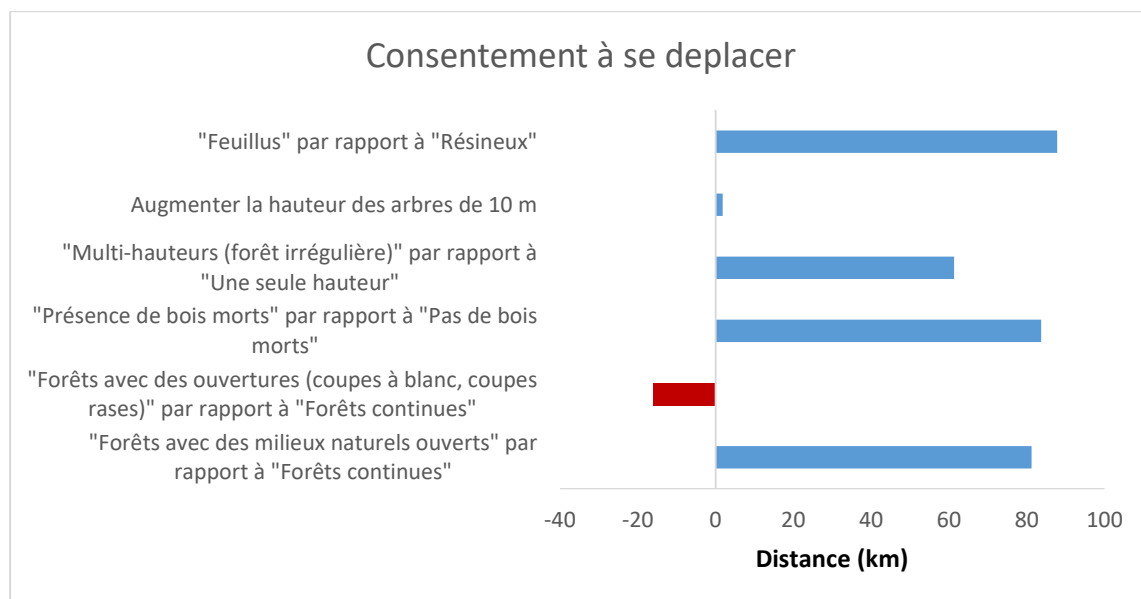


Figure 9 : La distance supplémentaire qu'une personne interrogée est prête à parcourir pour visiter un site forestier ayant des caractéristiques spécifiques

<sup>20</sup> La première vague de ce questionnaire comprenait également une expérience par choix, mais nous utilisons ici uniquement l'expérience de la deuxième vague, car elle a été améliorée à partir des retours de la première vague.

Il en va de même pour l'expérience des installations touristiques (figure 10). En général, nous pouvons constater qu'il y a un consentement à se déplacer pour visiter des sites qui fournissent plus d'informations, de sentier, plus d'infrastructures, une offre de produits locaux et d'ateliers de production, et aussi des sites qui offrent des éléments de patrimoine culturel, en particulier s'ils sont valorisés.

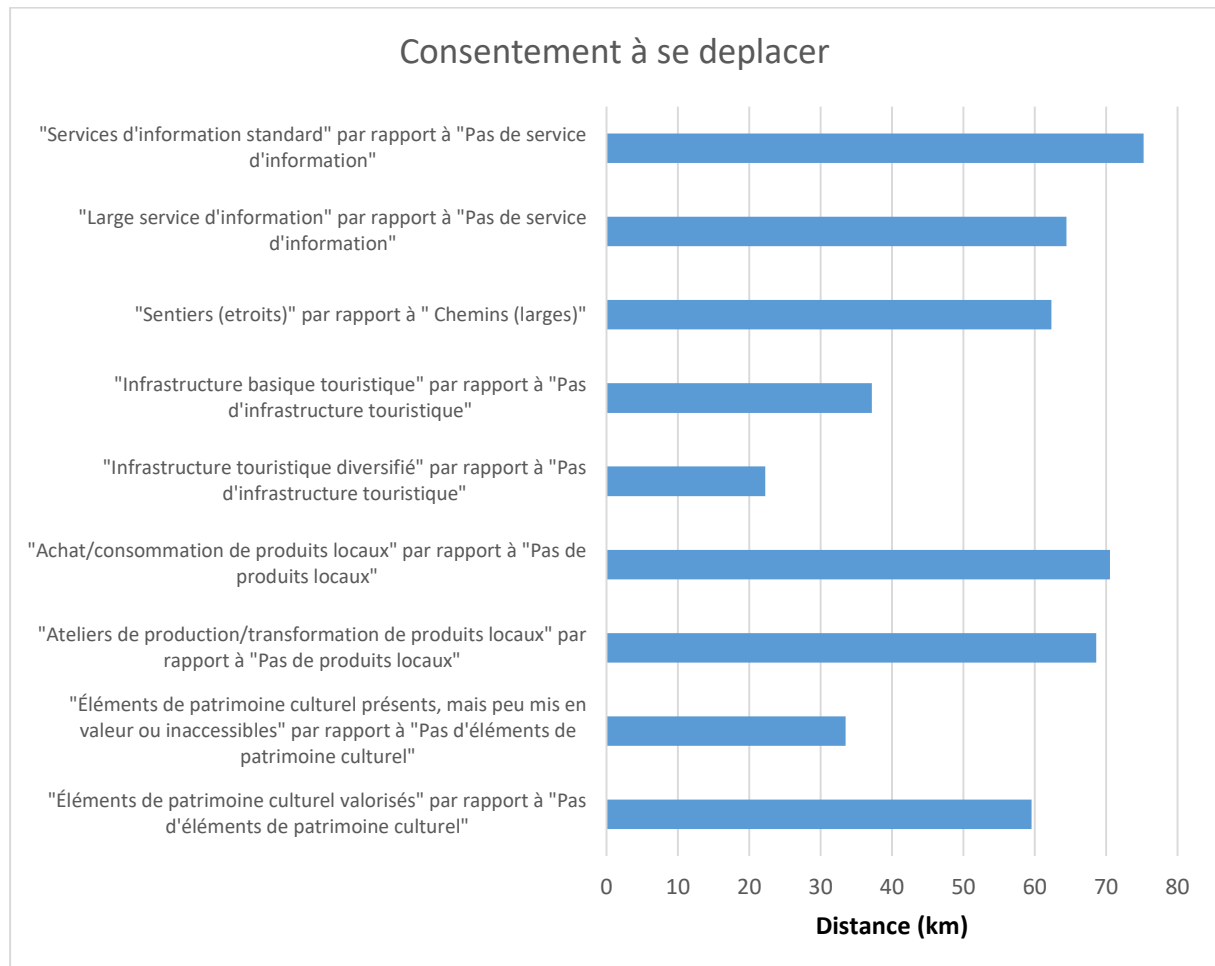


Figure 10 : La distance supplémentaire qu'une personne enquêtée est prête à parcourir pour visiter un site où une infrastructure touristique est présente

En conclusion, nous constatons que la modification de la gestion des forêts pour une gestion plus respectueuse de la nature et l'augmentation de l'offre de services touristiques attireront davantage de visiteurs. Les visiteurs sont prêts à parcourir de plus longues distances pour visiter ces sites. Comme dans le cas de la méthode du coût du déplacement (section 4.a), nous pouvons interpréter la distance parcourue comme un coût et, ce faisant, nous pouvons convertir le consentement à se déplacer en consentement à payer. Nous avons constaté que le coût du déplacement était en moyenne de 0,12 € par km pour les visiteurs se déplaçant en voiture. Comme la volonté de voyager rapportée dans les figures 9 et 10 est mesurée en distance aller simple, la conversion en euros est obtenue en multipliant les distances par  $2 \times 0,12$  €. Par exemple, l'augmentation marginale du consentement à payer pour un site avec des feuillus par rapport à une forêt de conifères est de  $88 \text{ km} \times 2 \times 0,12 \text{ € km} = 21 \text{ €}$ .

Il faut cependant rappeler que ces résultats sont basés sur des décisions hypothétiques pour des visites futures et non sur des décisions et des voyages réels. Par conséquent, les valeurs réelles sont probablement inférieures à celles estimées ici. Mais il n'y a aucune raison de croire que les distances relatives estimées ne représentent pas les préférences relatives pour les différentes caractéristiques des sites. Par exemple, on peut constater que le passage d'un niveau d'information standard à un niveau d'information large réduit les distances qu'un visiteur moyen accepte de parcourir pour se rendre sur un site, alors que ces deux niveaux d'information sont largement préférés à l'absence d'information sur le site. (Figure 10). Nous constatons également que les visiteurs voyageront plus longtemps pour accéder aux produits locaux (achat ou atelier) que pour les installations.

Nous avons effectué des estimations supplémentaires, présentées dans l'annexe 2, afin de vérifier si les résidents de l'Ardenne avaient un CAP différent pour les caractéristiques des sites naturels. En général, nous constatons que les préférences des résidents ne diffèrent pas significativement de celles des non-résidents (touristes) en ce qui concerne les caractéristiques des sites forestiers. Cependant, pour les infrastructures touristiques, nous constatons que les résidents ont des préférences significativement moins fortes pour l'augmentation de l'offre d'infrastructures que les touristes.

**Observation 3 :** Les visiteurs potentiels sont prêts à parcourir de plus longues distances pour visiter des forêts gérées de manière plus diversifiée, c'est-à-dire avec des arbres de différentes tailles, des ouvertures naturelles et la présence de bois mort.

**Observation 4.** Les visiteurs potentiels sont prêts à se déplacer plus longtemps pour visiter des sites naturels offrant des infrastructures touristiques différentes et des sentiers de randonnée sans accès en voiture. Cependant, en moyenne, un niveau élevé d'installations ou d'informations par rapport à un niveau de base n'est pas préféré par la majorité des visiteurs potentiels



### c. Amélioration de la qualité de l'environnement et des infrastructures touristiques

Les visiteurs du PNDO et du PNHF : Le consentement à payer pour l'amélioration de l'offre touristique

Dans cette section, nous estimons le consentement à payer des visiteurs des deux parcs naturels PNDO et PNHF pour améliorer l'infrastructure touristique des sites naturels en Ardenne. Les résultats sont basés sur l'application des méthodes d'évaluation contingente (voir la section 3). Nous décrivons d'abord comment la méthode a été mise en œuvre dans l'enquête « Sur site » réalisée au cours du printemps et de l'été 2019.

L'encadré 1 présente le texte explicatif qui expose aux enquêtés le scénario fictif d'un projet de développement de l'offre de tourisme vert en Ardenne. On leur demande s'ils sont favorables à un tel scénario. Si les personnes interrogées confirment qu'elles sont favorables à cette initiative, elles sont interrogées sur leur consentement à payer (CAP) pour un tel scénario. Si elles ne sont pas favorables, elles ne sont pas interrogées sur leur CAP, car celui-ci est supposé être nul.

**Encadre 1 : La description du scénario hypothétique pour le développement l'offre touristique**

***« Pour développer l'économie locale, dans le respect des espaces naturels, la région Ardenne envisage de développer son offre touristique avec de nouveaux services offerts dans les sites naturels, à travers la mise à disposition de services d'information (maison d'accueil, balisage, panneaux explicatifs), d'infrastructures touristiques (bancs, tables de pique-nique, points bivouacs) et de services économiques locaux (points de vente de produits locaux, ateliers pour goûter les produits locaux, etc.).***

***Etes-vous favorable à cette initiative de la région ? »***

Dans l'ensemble, sur les 586 personnes ayant répondu au questionnaire, 78% étaient favorables au scénario proposé et il n'y avait pas de différences statistiquement significatives dans l'attitude à l'égard du scénario entre les résidents et les non-résidents ainsi qu'entre les visiteurs des deux parcs (tableau 14).

Tableau 14 :Êtes-vous favorable à cette initiative de la région?

	PNDO (N=347)*			PNHF (N=239)			Les deux Parcs (N=586)
	Non-résidents (N=303)	Résidents (N=44)	Toutes PNDO (N=80)	Non-résidents (N=171)	Résidents (N=68)	Toutes PNHF (N=189)	
Non	22% (N=67)	30% (N=13)	23% (N=80)	22% (N=38)	18% (N=12)	21% (N=50)	22% (N=130)
Oui	78% (N=236)	70% (N=31)	77% (N=267)	78% (N=133)	82% (N=56)	79% (N=189)	78% (N=456)
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

\*N= nombre de répondants

La formulation de la question sur leur CAP est conditionnée par l'origine du répondant. S'il s'agit d'un résident de d'Ardenne, on lui demande alors combien il est prêt à payer en augmentation des taxes locales pour améliorer l'infrastructure touristique et s'il ne réside pas dans l'Ardenne, on lui demande combien il accepterait de payer en taxe touristique (encadre 2). Plus précisément, nous avons demandé quel était le consentement à payer en taxe pendant une année. Alors que les taxes touristiques existantes sont généralement payées par nuitée, notre question exigeait que le répondant calcule le montant qu'il paierait sur l'ensemble de ses visites prévues au cours d'une année. Nous avons choisi de poser la question de cette manière car nous voulions que le paiement soit comparable avec les questions sur les taxes locales posées aux résidents et qu'il s'applique également aux touristes d'un jour. Bien que notre test pilote du questionnaire n'ait pas indiqué que les répondants avaient des problèmes avec cette question, nous reconnaissons que cette question posée aux touristes a pu créer une certaine confusion et qu'ils ont pu indiquer un CAP correspondant à un jour et non à l'année entière. Par conséquent, la valeur estimée pour les touristes doit être considérée comme une estimation prudente.

**Pour les habitants d'Ardenne :**

« Imaginez que la région mette en place un prélèvement pour le développement touristique (payable avec la *taxe communale*) pour la fin d'année 2019, afin de financer ce projet.

Combien seriez-vous prêt à payer au maximum par an à travers ce prélèvement ? »

**Pour les visiteurs vivant en dehors d'Ardenne :**

« Imaginez que la région mette en place une *taxe touristique*, à payer par jour par personne, d'ici la fin de l'année 2019 (à payer en supplément du prix de la nuit d'hôtel, par exemple) afin de financer ce projet.

Combien seriez-vous prêt à payer au maximum par an à travers cette taxe ? »

Les options de réponse ont été formulées sous la forme d'une carte de paiement dans laquelle le répondant devait choisir le montant le plus élevé qu'il accepterait de payer par an au titre d'une taxe (figure 11).

Deux séries de valeurs ont été proposées aux répondants de manière aléatoire : une série de valeurs allant de « 0€ » à « 10€ ou plus » et une autre série avec des valeurs allant de « 0€ » à « 30€ ou plus ». Les deux échelles de la carte de paiement ont été utilisées pour tester la fiabilité des résultats. Si les répondants expriment leur véritable volonté de payer pour les scénarios proposés, nous nous attendons à ce que l'échelle de la carte de paiement n'influence pas le consentement à payer moyen estimé. Cependant, des études antérieures ont montré que les répondants peuvent être influencés par l'échelle de la carte de paiement qui leur est présentée, ce qu'on appelle l'effet d'ancrage<sup>21</sup>. Cela signifie que si la volonté moyenne de payer diffère de manière statistiquement significative pour les deux sous-échantillons, nous devons être prudents dans l'interprétation des résultats. 218 personnes ont choisi des valeurs comprises dans la première carte de paiement et 238 personnes ont choisi des valeurs comprises dans la seconde carte de paiement.

---

<sup>21</sup> Voir Champ, P. A., Boyle, K. J., & Brown, T. C. (2017). *The Economics of Non-Market Goods and Resources A Primer on Nonmarket Valuation*. Springer., p107. Voir également la note de bas de page n° 10

Carte de paiement n°1	Carte de paiement n°2
Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous	Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous
<input type="radio"/> 0€	<input type="radio"/> 0€
<input type="radio"/> 0.50€	<input type="radio"/> 1€
<input type="radio"/> 1€	<input type="radio"/> 2€
<input type="radio"/> 2€	<input type="radio"/> 5€
<input type="radio"/> 4€	<input type="radio"/> 10€
<input type="radio"/> 6€	<input type="radio"/> 20€
<input type="radio"/> 10€	<input type="radio"/> 30€
<input type="radio"/> Plus de 10€	<input type="radio"/> Plus de 30€

Figure 11 : Les deux « cartes de paiement » proposées aux enquêtés

Les deux figures 12 et 13 présentent les valeurs choisies par les répondants en fonction du parc qu'ils ont visité et de la carte de paiement proposée. Nous avons aussi distingué les réponses des résidents et des non-résidents de la région Ardenne afin de savoir si leurs réponses présentaient des tendances différentes. En examinant les quatre graphiques, il semble que les résidents choisissent relativement plus souvent une valeur plus élevée. En outre, nous constatons que, indépendamment du barème utilisé, « deux euros » est la modalité le plus souvent choisie comme paiement maximal. Cependant, pour le PNHF, nous constatons que le pourcentage de personnes ayant choisi une valeur de 10 ou plus est plus élevé avec le barème 0-30 euros (20%) qu'avec le barème 0-10 (12%). Pour vérifier si le CAP est statistiquement significativement plus élevé avec le barème 0-30 euros, le contrôle d'autres facteurs est testé dans le modèle de régression (tableau 18).



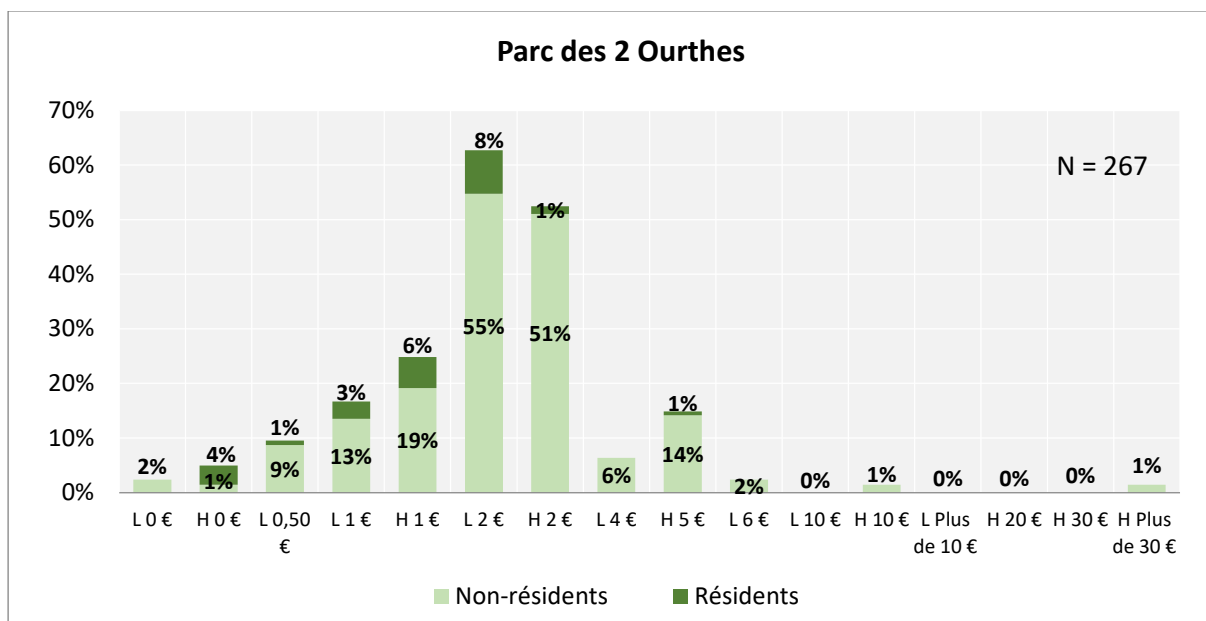


Figure 12 : CAP par an des visiteurs du Parc des Deux Ourthes (L : l'intervalle de 0 € à 10 € ou plus et H : l'intervalle de 0 € à 30 € ou plus)

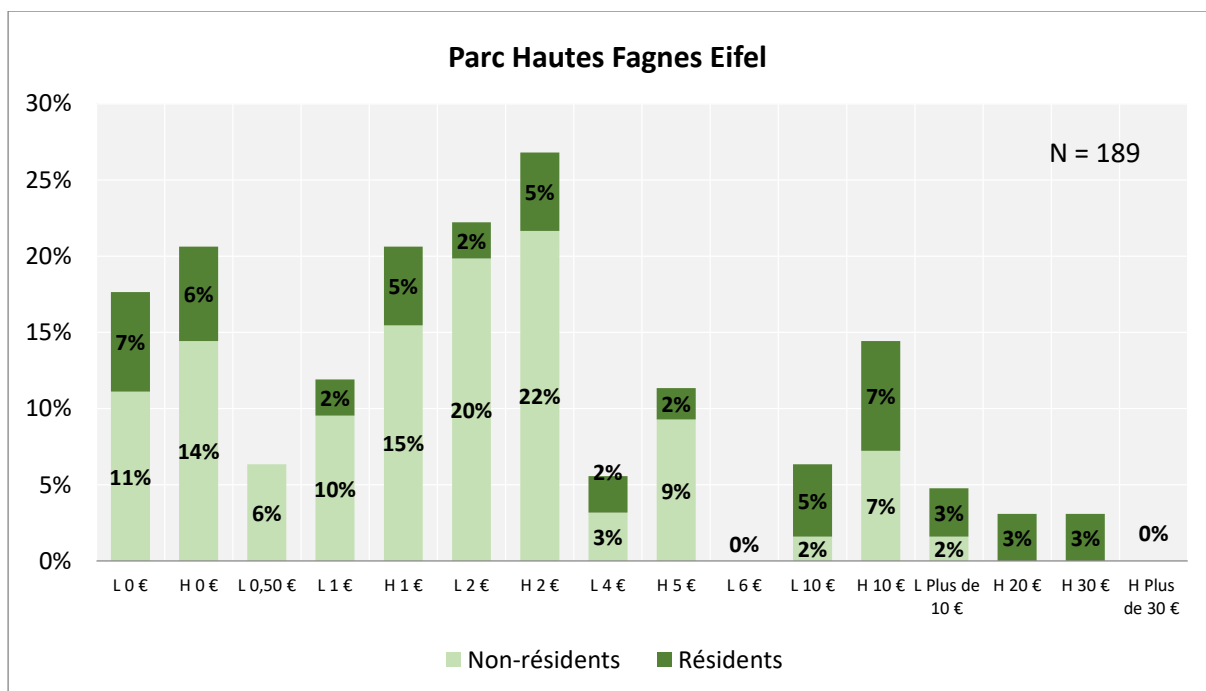


Figure 13 : CAP par an des visiteurs du Parc Hautes Fagnes Eifel (L : l'intervalle de 0 € à 10 € ou plus et H : l'intervalle de 0 € à 30 € ou plus)

A l'aide des questions de suivi (Cf. tableau 15), nous pouvons identifier et exclure les personnes qui n'ont pas réellement exprimé un consentement à payer égal à zéro mais plutôt un refus de participer à cette partie de l'étude. D'après I. Grammatikopoulou et S. Olsen<sup>22</sup>, la présence de ces « faux-zéros » peut conduire à une sous-estimation du réel consentement à payer des personnes interrogées.

**Tableau 15 : A la question précédente, vous avez répondu que vous ne souhaitiez pas payer pour développer l'infrastructure touristique en Ardenne. Pourquoi?**

	PNDO (N = 5)	PNHF (N = 40)	Réponse résultant d'un comportement de protestation (= « faux-zéro »)
L'infrastructure touristique de l'Ardenne est déjà suffisante	3	5	Non
Je n'ai pas confiance dans le fait que l'argent que je donne sera utilisé selon le but annoncé	0	15	<b>Oui</b>
Je pense que ce sont les opérateurs touristiques qui devraient payer pour ce développement touristique	0	3	<b>Oui</b>
Je paie déjà assez de taxes	2	15	<b>Oui</b>
Doit être payé par les touristes	0	1	<b>Oui</b>
Je n'ai pas de rémunération fixe	0	1	Non

Nous allons donc exclure de l'échantillon les 36 observations pouvant être considérées comme des réponses résultant d'un comportement de « protestation ».

Comme nous l'avons vu dans la première partie (tableau 14), une part des répondants (130 personnes, soit 22 % de l'échantillon) n'était pas favorable à l'initiative de la région de développer l'écotourisme au sein de la région Ardenne (tableau 14). Par conséquent, ces personnes n'ont pas été questionnées sur leur CAP pour un tel projet. Nous avons décidé de prendre en compte ces répondants, en supposant qu'ils ont un CAP nul pour le scénario. En effet, nous pouvons considérer que si ces personnes n'ont pas exprimé d'intérêt pour un tel projet, c'est que leur CAP est nul. Cependant, dans le tableau 16, nous n'avons pas inclus les visiteurs non favorables au scénario afin de mieux comparer l'impact des deux cartes de paiement, alors que dans les régressions suivantes ils sont inclus.

Nous estimons le consentement à payer en nous basant à la fois sur une moyenne simple et sur un modèle de régression par intervalle qui tient compte du fait que la réponse sur la carte de paiement représente un intervalle (voir l'annexe 2 pour plus de détails). Dans ce qui suit, nous estimons la valeur moyenne simple des répondants de deux manières.

<sup>22</sup> Grammatikopoulou, I., Olsen, S.B. 2013. "Accounting protesting and warm glow bidding in Contingent Valuation surveys considering the management of environmental goods An empirical case study assessing the value of protecting a Natura 2000 wetland area in Greece", , Journal of Environmental Management 130 232-241

D'abord une estimation « prudente » où nous supposons la borne inférieure de l'intervalle indiqué par leurs choix. Par exemple : l'individu décide de sélectionner la valeur 1€, son consentement à payer réel est peut-être de 1,50€ mais il décide de choisir 1€ car la valeur 1,50€ n'est pas proposée et que l'enchère suivante de 2€ est considérée comme trop chère pour être envisagée. Dans cet exemple, nous utilisons la valeur 1€ lors de l'application de *l'estimateur de la limite inférieure*.

On peut également estimer le CAP moyen en calculant *l'estimateur médian* où l'on suppose que le véritable CAP est le point médian entre le montant choisi et le montant suivant sur la carte de paiement<sup>23</sup>.

**Tableau 16 : CAP moyen calculé pour les visiteurs favorables (Euros/an/visiteur)**

		Obs	L'estimateur de la limite inférieure	L'estimateur médian
PNDO	De 0 € à 10€ ou plus	125	1,88€	2,74 €
	De 0 € à 30€ ou plus	140	2,80€	4,35 €
	Total	265	2,37€	3,59 €
PNHF	De 0 € à 10€ ou plus	74	3,28€	4,36 €
	De 0 € à 30€ ou plus	81	5,15€	7,35 €
	Total	155	4,25€	5,93 €
Toutes		420	3,06€	4,45 €

On peut noter une légère différence entre les moyennes des deux parcs, on voit aussi que selon la série d'enchères proposée (de 0 à 10€ ou plus et de 0 à 30€ ou plus) la moyenne des CAP donnée par les répondants est légèrement différente : la moyenne des CAP pour la 2ème carte de paiement (de 0 à 30€) est supérieure à la moyenne des CAP donnés pour la 1ère carte de paiement. Lorsque l'on compare les figures 3 et 4, on constate que les deux échelles de la carte de paiement 2 euros sont le montant choisi le plus souvent et il semble que la moyenne la plus élevée avec l'échelle la plus élevée est probablement déterminée par un petit nombre de répondants qui ont choisi une valeur très élevée (20 et 30 Euros). En comparant les deux estimateurs, nous obtenons comme prévu que l'estimateur du point médian conduit à la valeur la plus élevée. En d'autres termes, le choix méthodologique *de l'estimateur médian* fait que la valeur augmente de 1,39 euros/an/visiteur par rapport à *l'estimateur de la limite inférieure* ; nous concluons donc que le consentement à payer moyen de l'échantillon **favorable** se situe entre 1,88 et 4,35 euros/visiteur/an pour le PNDO et entre 3,28 et 7,315 euros/visiteur/an pour le PNHF.

<sup>23</sup> Pour les enchères «10 » et « 10 ou plus » nous avons choisi la valeur 15 pour la borne supérieure et pour les enchères « 30 » et « 30 ou plus » nous avons choisi la valeur 40.

### Les déterminants du consentement à payer : les visiteurs de PNDO et de PNHF

Dans ce qui suit, nous allons estimer un modèle expliquant les choix des répondants, ce qui nous permettra de tester explicitement des hypothèses sur les déterminants du consentement à payer. L'avantage du modèle de régression par intervalles est également que nous n'avons pas à choisir une valeur spécifique représentant un intervalle (limite inférieure ou point médian) mais seulement une distribution sous-jacente de la variable dépendante.

Le modèle de régression par intervalles est estimé en supposant que la distribution du CAP est normale et les variables explicatives rapportés dans le tableau 17. En utilisant le modèle estimé (tableau 18), nous prévoyons le CAP sur la base des caractéristiques des individus de l'échantillon dans le tableau 19.

**Tableau 17 : Statistiques descriptives des variables explicatives dans le modèle de régression par intervalles**

Variable	Signification	Moyenne	Median	Min	Max
Age	Age de la personne interrogée	45.36	40	16.0	75.0
Revenue	Montant des revenus de la personne interrogée (1000 Euros)	2.41	2,50	0.8	6.5
Revenue2	Montant des revenus de la personne interrogée au carré (1000 Euros)	6.73	6,25	0.6	42.3
Etude	Si Ecole primaire=1 Si École secondaire inférieur (BE), Collège (FR) =2 Si École secondaire supérieur (BE), BAC (FR) =3 Si Enseignement post-secondaire non-supérieur =4 Si Bachelier (BE), Licence (FR), DEUG (FR), BTS (FR), DUT (FR)=5 Si Master ou plus élevé =6	4.37	5,00	1.0	6.0
Resident	Si la personne réside en Ardenne=1 ;	0.19	0	0.0	1.0
PNDO	Si Parc naturel Deux Ourthes =1 ; Si Parc naturel Hautes Fagnes-Eifel = 0	0.63	1	0.0	1.0
Encadre	Si visite encadrée =1 ; Sinon = 0	0.14	0	0.0	1.0
Visites	Variable dépendante qui représente le nombre de visites réalisées au cours des 12 derniers mois (si > 300 visit/an : Visites=300)*	7.38	2	1.0	300.0

\* Deux observations ont eu des valeurs extrêmes (>1000 visites/an)

Le tableau 18 présente le modèle de régression à intervalle estimé. La CAP augmente avec l'âge et le niveau d'éducation tandis que l'effet du revenu est non linéaire, c'est-à-dire que la CAP diminue avec le revenu mais augmente avec le carré du revenu. Cela signifie que la CAP diminue avec le revenu jusqu'à 3 800 euros par mois, puis augmente. Normalement, on s'attendrait à ce que le revenu ait un effet positif sur la CAP selon la théorie économique. Cependant, cela n'est confirmé qu'avec les personnes ayant les revenus les plus élevés. Les visiteurs qui ont leur résidence dans l'Ardenne ont un CAP significativement plus élevée. Le CAP augmente avec le nombre de visites dans le Parc naturel pendant une année. C'est un résultat attendu car les habitants et les visiteurs fréquents bénéficieront davantage d'une amélioration de la qualité de l'infrastructure. Enfin, nous constatons que les visiteurs du parc PNDO paieraient moins que les visiteurs du parc PNHF et que les visiteurs participant à une visite encadrée seraient prêts à payer plus que les visiteurs ne participant pas à une visite encadrée.

**Tableau 18 : Déterminants du CAP des visiteurs pour l'amélioration de l'offre touristique : modèle de régression par intervalle.**

Variable	Coefficient	Ecart-type	P> z
Age	0,033	0,016**	0,043
Revenu	-1,850	0,802**	0,021
Revenu <sup>2</sup>	0,242	0,117**	0,038
Etude	0,374	0,195*	0,056
Résident	2,020	0,606***	0,001
PNDO	-1,115	0,482**	0,021
Encadre	1,326	0,653**	0,042
Visites	0,024	0,009***	0,006
Constant	2,113	1,528	0,167
Nombre observation	550		
log-vraisemblance	-1077,18		

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Le CAP moyen des résidents de l'Ardenne et des touristes pour les deux parcs est estimé dans le tableau 19 en appliquant le modèle de régression estimé et en utilisant toutes les observations (y compris les visiteurs non favorables au projet mais à l'exception des protestataires). Nous confirmons les résultats du tableau 16 selon lesquels le CAP est le plus élevé pour les visiteurs dans le parc PNHF et pour les résidents locaux. Le CAP moyen est de 2,46 euros/an avec un intervalle de confiance de 2,32-2,59.

**Tableau 19 : CAP basé sur les prédictions avec le modèle de régression par intervalles utilisant l'échantillon de visiteurs (Euros/an/visiteur)**

Origine	PNDO		PNHF		Les deux parcs	
	CAP	Intervalle de confiance	CAP	Intervalle de confiance	CAP	Intervalle de confiance
Résidents	3,81	3,48-4,14	5,19	4,75-5,63	4,60	4,28-4,91
Touristes	1,59	1,50-1,68	2,74	2,55-2,93	1,96	1,86-2,06
Toutes	1,87	1,75-1,99	3,45	3,21-3,68	2,46	2,32-2,59

Nous avons également procédé à des estimations, non présentées ici, permettant de vérifier l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas de différence statistique dans les CAP issus des deux cartes de paiement utilisées (figure 11). Nous avons rejeté cette hypothèse, indiquant que les réponses étaient ancrées sur les intervalles qui leur étaient présentés. Les répondants à qui on a proposé une carte de paiement avec des valeurs plus élevées ont donné un CAP plus élevé. Cela souligne la nécessité d'une certaine prudence dans l'interprétation des résultats, car il n'y aurait pas dû y avoir de différence dans les CAP si les répondants avaient répondu de manière rationnelle en se basant uniquement sur leurs préférences. D'autre part, le fait de constater que le nombre de visites et d'être un visiteur originaire de l'Ardenne augmente le CAP confirme nos hypothèses initiales et conforte la validité des résultats. Le consentement à payer estimé est nettement inférieur au consentement à payer estimé pour avoir accès aux parcs naturels (28 euros, voir section 4.a). Cela s'explique par le fait que le scénario évalué ne change pas la possibilité de visiter le site et ne concerne que l'amélioration des infrastructures touristiques.

Aujourd'hui, le parc dispose déjà d'une infrastructure et nous avons également compris, à partir de notre étude pilote du questionnaire, que certains visiteurs voyaient un inconvénient au développement de l'infrastructure touristique, car ils visitaient principalement le site pour observer la nature. Il aurait pu être pertinent d'inclure une question d'évaluation contingente sur la CAP pour l'amélioration de la qualité de la nature. Cependant, cette question n'a pas été incluse car le questionnaire était déjà assez long. S'il avait été plus long, il aurait été difficile de maintenir l'attention des visiteurs.

Nous comparons ensuite les résultats avec ceux d'autres études appliquant l'approche de l'évaluation contingente pour évaluer les récréations dans la nature. Cependant, aucune de ces études n'est entièrement comparable à la présente étude, qui se concentre sur l'amélioration de l'offre d'infrastructures touristiques. Colson<sup>24</sup> a également utilisé des questions d'évaluation contingente dans son enquête téléphonique de 2006 sur les visiteurs de la forêt en Wallonie. Dans cette enquête, les enquêtés sont invités à indiquer quel montant annuel ils sont prêts à donner pour une cotisation annuelle pour se promener en forêt. Seuls 27% des visiteurs étaient prêts à faire des dons et en moyenne 24 euros par an et par personne et 4,38 Euros par visite (Euros 2019 : 31 euros par an et par personne et 5,58 Euros par visite)<sup>25</sup>. Cependant, comme cette estimation correspond à un don volontaire et non à une taxe ou à un droit obligatoire, elle n'est pas comparable au CAP estimé ici par la méthode du coût du déplacement (17 euros par visite). En outre, Colson a demandé le montant maximal que le public accepterait de déboursier pour l'activité pratiquée au moment de l'interview. Seule la moitié des personnes interrogées étaient prêtes à faire un don, et pour celles-ci, la volonté moyenne de faire un don est de 8 euros (Euros 2019 : 10 Euros). Dans le cadre d'une enquête menée auprès de la population finlandaise en 1998-2000, Huhtala estime le consentement à payer pour l'utilisation des forêts et des parcs nationaux appartenant à l'État à des fins de récréation et constate que le consentement à payer annuel moyen est de 19 euros par personne (En Euros 2019 : 26 Euros/par personne)<sup>26</sup>. En d'autres termes, il s'agit d'une estimation de la valeur économique de l'utilisation actuelle des forêts et des parcs nationaux à des fins de récréation dans une situation où les visiteurs peuvent toujours se rendre sur des terrains privés pour des activités de récréation sans payer. Dans une étude sur la CAP des populations suédoises en 2007-2008 pour l'accès aux sites locaux (<100 km de la résidence), la CAP brute est estimée à 18 euros par visite (Euros 2019 21 euros par visite) sur un site naturel où le coût (principalement les coûts du déplacement) de la visite des sites est de 40% de la CAP brute, c'est-à-dire que le surplus du consommateur est de 11 euros par visite (Euros 2019 : 12 euros par visite)<sup>27</sup>.

---

<sup>24</sup> Colson, V., Lejeune, P., Rondeux, J., & Hamaide, B. (2014). Recreational value of regional forests: The case of Belgium's Walloon region. *International Journal of Sustainable Society*, 6(4), 319–335.

<sup>25</sup> Dans ce paragraphe, nous utilisons l'indice des prix à la consommation pour tenir compte de l'inflation et les taux de change pour convertir les devises étrangères en euros, en utilisant les données d'Eurostat.

<sup>26</sup> Huhtala, A. (2004). What price recreation in Finland? A contingent valuation study of non-market benefits of public outdoor recreation areas. *Journal of Leisure Research*, 36(1), 23–44.

<sup>27</sup> Ezebilo, E. E., Boman, M., Mattsson, L., Lindhagen, A., & Mbongo, W. (2015). Preferences and willingness to pay for close to home nature for outdoor recreation in Sweden. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(2), 283–296.

**Observation 5 :** Les visiteurs des PNDO et PNHF ne sont pas seulement disposés à payer pour avoir accès aux parcs, mais ils sont également prêts à payer pour l'amélioration des sites naturels par le biais d'une taxe. En moyenne, les visiteurs sont prêts à payer entre 2 et 3 euros par an pour améliorer l'infrastructure touristique. La valeur est plus élevée pour les résidents et les visiteurs du PNHF.



Source photo : Johanna Breyne

#### *Passage des valeurs individuelles à la valeur totale du parc*

Nous avons estimé ci-dessus le consentement à payer par visiteur et par an pour améliorer l'offre d'infrastructures touristiques et récréatives. Cependant, afin d'évaluer le consentement à payer potentiel total, il est nécessaire de connaître le nombre total de visiteurs dans les deux parcs. Une telle estimation implique un certain nombre d'hypothèses. Tout d'abord, nous devons estimer le nombre total de visiteurs et supposer que nous pouvons extrapoler à partir de l'échantillon de visiteurs interrogés dans les deux parcs naturels. En d'autres termes, les visiteurs interrogés ont en moyenne le même consentement à payer que les visiteurs non interrogés. En outre, il peut y avoir des visiteurs potentiels qui n'ont pas visité l'Ardenne au cours de l'année écoulée, mais qui visiteraient l'Ardenne si l'attractivité était améliorée et qui ont également un consentement à payer positif. Par conséquent, l'estimation du consentement à payer total basée uniquement sur les visiteurs actuels entraîne une sous-estimation. Dans ce rapport, nous n'avons pas estimé la valeur récréative totale du parc car nous ne disposons pas du nombre annuel de visites dans les deux parcs. Nous laissons cela pour des études futures.

#### *Les opérateurs touristiques : le consentement à payer pour développer l'attractivité de l'Ardenne*

Le but de cette section est d'évaluer le consentement à payer (CAP) d'opérateurs touristiques de l'Ardenne transfrontalière pour contribuer à un fonds permettant le développement touristique et de la nature du territoire. Une étude d'évaluation contingente est réalisée dans le cadre de l'enquête « *Opérateur touristiques* » sur le territoire de l'Ardenne transfrontalière (i.e. : province de Luxembourg et de Liège du côté wallon, territoire du Grand-Duché de Luxembourg et l'Ardenne Françaises) en janvier et février 2018.

Le questionnaire comprenait un grand nombre d'autres questions sur la manière dont les opérateurs touristiques considèrent et utilisent l'environnement naturel dans l'Ardenne. Les réponses à ces

questions sont analysées et décrites dans le rapport [L'écotourisme en Ardenne, Les actions et les attentes des opérateurs touristiques par rapport aux espaces naturels](#)<sup>28</sup>.

L'étude comprenait deux questions d'évaluation contingente sur l'amélioration de l'attractivité touristique de l'Ardenne. L'une porte sur le CAP pour le développement de l'aspect naturel du territoire (création de milieux ouverts et forêts diversifiées, points de vues, éco-pâturage, mise en valeur des cours d'eau, ...) et la seconde sur le CAP pour l'établissement d'infrastructures touristiques qui peuvent servir un grand nombre des opérateurs touristiques (cartes touristiques, sites web, miradors, ...). La figure 14 montre comment les scénarios de développement de l'attrait touristique de l'Ardenne ont été décrits pour les enquêtés dans le questionnaire.

Pour éviter les comportements de "free-rider" (passager clandestin), en ce sens qu'un opérateur ne contribue pas au fonds tout en bénéficiant de l'amélioration, il a été précisé que tous les opérateurs devaient payer au fonds. Il a été expliqué que les projets pour lesquels l'argent du fonds serait utilisé seraient choisis par des représentants élus par les opérateurs touristiques.

La taille des entreprises des opérateurs touristiques varie d'un propriétaire travaillant à temps partiel à des entreprises comptant un grand nombre de salariés (par exemple, des chaînes d'hôtels). Afin de rendre la répartition du fonds équitable entre les opérateurs, il a été décidé de faire dépendre la contribution du nombre d'employés à plein temps dans les entreprises des opérateurs touristiques.

Pour que les opérateurs disent la vérité dans leurs réponses, c'est-à-dire pour éviter tout comportement stratégique, il a été dit qu'un fonds potentiel dépendra des réponses à ce questionnaire et il a été expliqué que si 100 euros par travailleur à temps plein étaient versés au fonds chaque année, le fonds disposerait alors d'environ 1 000 000 d'euros à utiliser pour le développement de l'attractivité touristique de l'Ardenne.

Ainsi, une série de valeurs en euros (i.e : *des cartes de paiement*) ont été proposées aux répondants afin de connaître le montant maximum qu'ils étaient prêts à verser pour participer à la création d'un fonds ayant pour but financer le développement des activités touristiques et de l'aspect naturel du territoire.

---

<sup>28</sup> BREYNE J., VANBELINGHEN N., ABILDTRUP J., 2018, L'écotourisme en Ardenne, Les actions et les attentes des opérateurs touristiques par rapport aux espaces naturels, Interreg V - AGRETA "



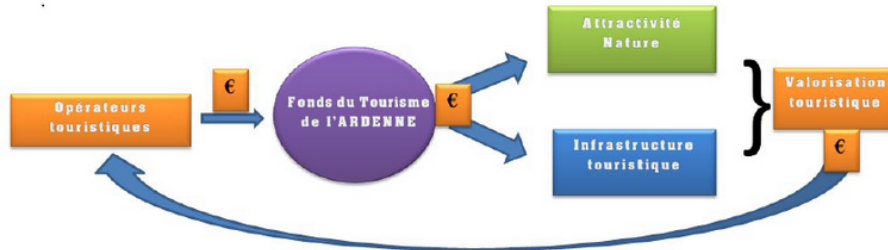
Imaginez qu'un fonds soit créé (dans une phase de test de 5 ans) pour financer et développer des activités qui améliorent l'attractivité touristique en Ardenne à travers :

1. le développement de l'aspect environnemental du territoire (création de milieux ouverts et forêts diversifiées, points de vues, éco-pâturage, mise en valeur des cours d'eau, ...)
2. l'établissement d'infrastructures touristiques qui peuvent servir un grand nombre des opérateurs touristiques (cartes touristiques, sites web, miradors, ...)

Tous les opérateurs touristiques en Ardenne devraient cotiser pour ce fonds.

Les projets pour lesquels l'argent du fonds serait utilisé seraient choisis par des représentants élus par les opérateurs touristiques.

Tous les opérateurs paieraient le même montant par travailleur de leur entreprise.



Combien êtes-vous prêt(e) à payer un tel fonds ?

Vous paierez un montant fixe par travailleur (travailleurs indépendants et salariés) par an. Le nombre de travailleurs est calculé en moyenne par an et mesuré en nombre d'équivalent temps plein (ETP).

Tenez en compte que le montant payé par employé est déterminé en fonction des réponses à ce questionnaire (le montant moyen).

Par exemple, si le paiement est de €100/travailleur/an, le fonds disposera d'environ 1 000 000 euros par an pour investir dans l'attractivité touristique des Ardennes.

Choisissez le montant maximum que vous paierez pour chaque objectif de la liste ci-dessous. La contribution totale est la somme des contributions à chacun des objectifs.

Choisissez zéro si vous n'êtes pas prêt à payer un tel fonds.

Figure 14 : Description du scénario pour la question de l'évaluation contingente : enquête auprès des opérateurs touristiques

Après l'explication des scénarios de développement des fonds, les répondants étaient invités à choisir sur deux cartes de paiement (figure 15) le montant qu'ils étaient prêts à payer à chacun des deux fonds. Une carte de paiement dont l'objectif est le développement de l'aspect naturel du territoire (que l'on appellera par la suite « Objectif naturel ») et une autre carte ayant pour objectif le développement des infrastructures touristiques (l'Objectif tourisme). Les montants proposés vont de 0€ (pour les personnes qui ne souhaitent pas participer) à 2 000€ par employé par an. La carte de paiement comportait également l'option "Autre montant". Si cette option était choisie, le répondant était donc invité à préciser ce montant.

	€0 On ne veut pas payer	€10 (par employé par an)	€20 (par employé par an)	€50 (par employé par an)	€100 (par employé par an)	€200 (par employé par an)	€500 (par employé par an)	€1000 (par employé par an)	€2000 (par employé par an)	Autre montant
Si le développement de l'aspect environnemental du territoire est l'objectif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Si le l'établissement d'infrastructures touristiques est l'objectif ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Figure 15 : Combien êtes-vous prêt(e) à payer un tel fonds ? (Cartes de paiement)

Le questionnaire a été envoyé à une liste de 1925 opérateurs touristiques<sup>29</sup>. Parmi ceux-ci, 598 ont répondu entièrement ou partiellement au questionnaire. Seuls 340 répondants sont allés à la dernière page du questionnaire et seuls 274 et 280 ont répondu à la question d'évaluation contingente portant sur l'objectif touristique et l'objectif naturel, respectivement<sup>30</sup>. 290 ont donné une réponse à au moins une des questions du CV. En effet, les personnes interrogées n'étaient pas obligées de répondre à la totalité du questionnaire, certaines ont donc choisi de s'abstenir de répondre aux questions concernant leur CAP. Le fait qu'un nombre relativement important de répondants ait choisi de ne pas répondre à la question sur l'évaluation contingente pourrait s'expliquer par la longueur relative des explications des scénarios (figure 14) et donc par le temps qu'elles ont pris<sup>31</sup>.

Les figures 16 et 17 présentent la répartition des réponses données par les opérateurs touristiques.

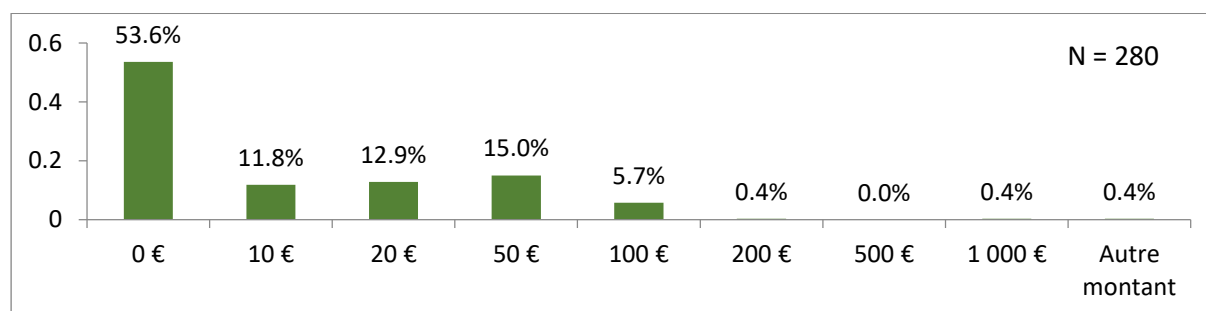


Figure 16 : CAP des opérateurs touristiques pour l'objectif naturel (en euros par employé par an)

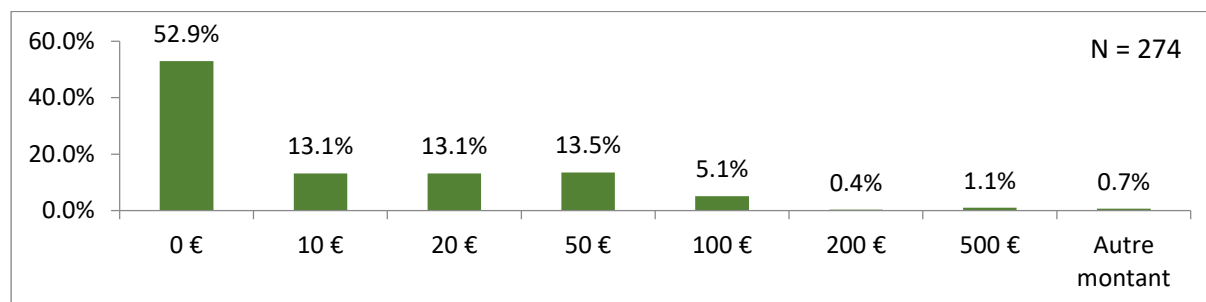


Figure 17 : CAP des opérateurs touristiques pour l'objectif tourisme (en euros par employé par an)

On constate que plus de la moitié des répondants, peu importe l'objectif, ne souhaite pas participer financièrement au projet, cela représente 145 personnes pour l'objectif tourisme et 150 personnes pour l'objectif naturel. Un "Autre montant" n'a été choisi que trois fois et seulement une fois qu'un autre montant a été spécifié (30€/an/employé).

<sup>29</sup> De plus amples détails sur la mise en œuvre du questionnaire se trouvent dans le rapport BREYNE J., VANBELINGHEN N., ABILDTRUP J., 2018, [L'écotourisme en Ardenne, Les actions et les attentes des opérateurs touristiques par rapport aux espaces naturels](#), Interreg V - AGRETA "

<sup>30</sup> Quatre questionnaires ont été exclus car il s'agit de municipalités ou d'organisations touristiques appartenant à des municipalités.

<sup>31</sup> Dans le présent questionnaire, les répondants ont été encouragés à répondre à toutes les questions, mais les questions n'ont pas été rendues obligatoires, ce qui implique qu'une question peut être ignorée et qu'il est toujours possible de passer à la question suivante. Ce choix était basé sur l'hypothèse que face à la diversité des opérateurs touristiques, certaines questions pouvaient être difficiles à répondre. Le fait de répondre à une question difficile pourrait amener un répondant à abandonner complètement le questionnaire s'il n'est pas autorisé à poursuivre sans répondre. Cela implique que tous les répondants n'ont pas répondu aux questions d'évaluation contingente.

A l'aide des questions de suivi (Cf. tableau 20), nous pouvons identifier et exclure les personnes qui n'ont pas réellement exprimé un consentement à payer égal à zéro mais plutôt un refus de participer à cette partie de l'étude. D'après I. Grammatikopoulou et S. Olsen<sup>32</sup>, la présence de ces « faux-zéros » peut conduire à une sous-estimation du consentement à payer réel des personnes interrogées.

**Tableau 20 : Pourquoi ne seriez-vous pas prêt(e) à payer un tel fonds ? (Plusieurs réponses possibles)**

	Zéro au CV objectif naturel (N = 19)*	Zéro au CV objectif tourisme (N = 14)*	Zéro au CV Les deux objectifs (N = 131)*	Réponse résultant d'un comportement de protestation (= « faux-zéro »)
Nombre d'enquête				
Je ne vois pas l'utilité d'un tel fonds	2	4	16	Non
Je paie suffisamment de taxes pour que l'état emmène ce type d'actions	5	2	92	<b>Oui</b>
Je préfère gérer mes propres budgets et développer des actions individuelles	8	2	36	<b>Oui</b>
Il n'est pas nécessaire d'améliorer l'aspect naturel du territoire/ les infrastructures touristiques	0	4	0	Non
Mes activités professionnelles n'utilisent pas des infrastructures touristiques	3	6	11	Non
Je n'ai pas suffisamment d'information sur un tel fonds pour répondre	4	0	29	<b>Oui</b>
Je n'ai pas compris la question	1	0	2	<b>Oui</b>
Autres	5	0	15	<b>Oui/ Non</b>

\* N = Le nombre d'individus, qui n'est pas forcément égal au nombre de réponses données car plusieurs réponses étaient possibles.

Selon la justification apportée par l'enquêté, les réponses qui entrent dans la catégorie « Autres » peuvent être considérées comme des réponses de protestation (10 pour l'objectif Tourisme et 13 pour l'objectif nature) ou comme des véritables CAP nuls. Nous voyons que la principale raison pour laquelle ils ne veulent pas donner aux fonds est qu'ils considèrent qu'ils paient déjà suffisamment d'impôts. Une

<sup>32</sup> "Accounting protesting and warm glow bidding in Contingent Valuation surveys considering the management of environmental goods An empirical case study assessing the value of protecting a Natura 2000 wetland area in Greece", Ioanna Grammatikopoulou et Søren Bøye Olsen, Journal of Environmental Management 130 (2013) 232e241

telle raison ne reflète normalement pas un véritable CAP, mais plutôt l'attitude de l'opérateur touristique vis-à-vis du paiement actuel des taxes. Sur les 145 offres zéro pour l'objectif tourisme, 124 sont considérées comme des " protestataires " et sur les 150 offres zéro pour l'objectif environnement, 136 sont considérées comme des " protestataires ". Si un répondant choisit à la fois une réponse non valable pour zéro et une réponse valable, nous considérons ce répondant comme un "protestataire". Pour la suite, nous allons exclure de l'échantillon les observations pouvant être considérées comme des réponses qui résultent d'un comportement de protestation.

Après avoir exclu les faux-zéros, nous avons estimé la moyenne du CAP pour les deux fonds (tableau 21). Nous avons appliqué deux méthodes d'estimation, expliquées dans la section précédente et dans l'annexe 1 : *l'estimateur de la limite inférieure* et *l'estimateur médian*. La première utilise une estimation prudente en utilisant uniquement la limite inférieure de l'intervalle choisi, tandis que la seconde utilise le point médian de l'intervalle choisi.

**Tableau 21 : CAP moyen estimé (faux zéros exclus)**

	Méthode	Nombre d'observations	CAP Moyen (en euros par employé par an)	Intervalle de confiance	Minimum	Maximum
Objectif nature	<i>L'estimateur de la limite inférieure</i>	143	41,61€	27,22 – 55,59	0	1000€
	<i>L'estimateur médian</i>	143	64,51	42,91 – 86,12	0	1500
Objectif Tourisme	<i>L'estimateur de la limite inférieure</i>	149	40,67€	28,80 – 52,54	0	500€
	<i>L'estimateur médian</i>	149	63,15	45,34 – 80,97	5	750

Le CAP moyen pour les deux fonds est d'environ 41-65 euros/an/employé selon le fonds et la méthode d'estimation. On peut noter une légère différence (pas statistiquement significative) entre les moyennes des deux objectifs : les opérateurs consentent à donner en moyenne une plus haute participation au fonds si son objectif est d'améliorer la nature. Comme prévu, le CAP utilisant le *l'estimateur médian* donne une valeur moyenne plus élevée (environ 22 euros/an/employé de plus) que si l'on utilisait le *l'estimateur de la limite inférieure*. Dans ce qui suit, nous utiliserons le modèle de régression par intervalles pour estimer le CAP, sans être obligés d'utiliser un point médian ou une limite inférieure de l'intervalle choisi.

#### *Les déterminants du consentement à payer : les opérateurs touristiques*

Dans ce qui suit, nous allons estimer un modèle expliquant les choix des répondants, ce qui nous permettra de tester explicitement des hypothèses sur les déterminants du consentement à payer. L'avantage du modèle de régression par intervalles est également que nous n'avons pas à choisir une

valeur spécifique représentant un intervalle (limite inférieure ou point médian) mais seulement une distribution sous-jacente de la variable dépendante.

Le modèle est estimé en supposant que la distribution de la CAP est normale et les variables explicatives du tableau 22. Nous allons pour chacun des deux objectifs estimer un modèle de régression d'intervalles. Nous utilisons tous les questionnaires dans lesquels les personnes interrogées ont répondu à la question du CAP et ne sont pas identifiées comme protestataires. Pour l'objectif naturel, le nombre d'observations est de 143, tandis qu'il est de 149 pour l'objectif tourisme. Le tableau 22 présente les statistiques descriptives pour ces données.

**Tableau 22 : Définition des variables explicatives et statistique descriptive**

Variable	Signification	Observ.		Moyenne		Min		Max	
		E*)	T*)	E	T	E	T	E	T
<i>herberge</i>	=1 si l'infrastructure touristique est un hébergement =0 sinon	143	149	0,64	0,62	0	0	1	1
<i>resto</i>	=1 si l'infrastructure touristique est un <i>Restaurants</i> =0 sinon	143	149	0,13	0,13	0	0	1	1
<i>musee</i>	=1 si l'infrastructure touristique est un <i>Musées &amp; centres d'interprétation</i> =0 sinon	143	149	0,07	0,10	0	0	1	1
<i>monument</i>	=1 si l'infrastructure touristique est <i>un site ou un monument</i> =0 sinon	143	149	0,03	0,04	0	0	1	1
<i>sport</i>	=1 si l'infrastructure touristique est <i>Activités sportives et loisirs</i> =0 sinon	143	149	0,17	0,17	0	0	1	1
<i>ter_public</i>	=1 si l'entreprise utilise des terrains publics =0 sinon	143	149	0,38	0,41	0	0	1	1
<i>ter_prop</i>	=1 si l'entreprise utilise des terrains privés qui appartiennent à l'entreprise =0 sinon	143	149	0,20	0,20	0	0	1	1
<i>ter_priv_a_aut</i>	=1 si l'entreprise utilise des terrains privés avec autorisation =0 sinon	143	149	0,15	0,17	0	0	1	1
<i>ter_priv_s_aut</i>	=1 si l'entreprise utilise des terrains privés sans autorisation =0 sinon	143	149	0,05	0,05	0	0	1	1
<i>ter_non</i>	=1 si l'entreprise ne propose pas d'activité en extérieur =0 sinon	143	149	0,36	0,36	0	0	1	1
<i>nat_indisp</i>	=1 si la nature signifie un partenaire indispensable pour développer nos produits et/ou services =0 sinon	143	149	0,41	0,40	0	0	1	1
<i>nat_cadre</i>	=1 si la nature signifie Un cadre attractif pour développer nos produits et/ou services =0 sinon	143	149	0,48	0,48	0	0	1	1
<i>image_com</i>	=1 si la nature ou les paysages naturels de l'Ardenne utilisant dans l'image touristique : dans les supports de communication =0 sinon	143	149	0,78	0,77	0	0	1	1
<i>image_ofre</i>	=1 si la nature ou les paysages naturels de l'Ardenne utilisant dans l'image touristique : images ou objets de la nature présents dans l'infrastructure touristique =0 sinon	143	149	0,49	0,46	0	0	1	1

<i>image_cadre</i>	=1 si la nature ou les paysages naturels de l'Ardenne utilisant dans l'image touristique : offre de services dans un cadre naturel =0 sinon	143	149	0,44	0,43	0	0	1	1
<i>image_focus</i>	=1 si la nature ou les paysages naturels de l'Ardenne utilisant dans l'image touristique : offre de services avec un focus nature =0 sinon	143	149	0,50	0,48	0	0	1	1
<i>amelior_zone_p</i>	=1 si l'opérateur pense développer le réseau de zones protégées améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,19	0,18	0	0	1	1
<i>amelior_nat_for</i>	=1 si l'opérateur pense développer la naturalité dans les paysages forestiers améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,17	0,16	0	0	1	1
<i>amelior_exploit</i>	=1 si l'opérateur pense que limiter la visibilité des travaux d'exploitation (coupes, chemins défoncés, ...) ou des activités de chasse (miradors, ...) améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,07	0,07	0	0	1	1
<i>amelior_resin</i>	=1 si l'opérateur pense que limiter les surfaces consacrées à de grandes plantations de résineux très homogènes améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,06	0,05	0	0	1	1
<i>amelior_visi</i>	=1 si l'opérateur pense que dégager la visibilité des fonds de vallée qui sont plantés de manière intensive par des résineux et laisser plus de liberté aux cours d'eau améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,10	0,08	0	0	1	1
<i>amelior_bois</i>	=1 si l'opérateur pense qu'interdire la coupe de bois, notamment de gros arbres, dans la forêt à proximité des sites touristiques importants améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,03	0,03	0	0	1	1
<i>amelior_coupe</i>	=1 si l'opérateur pense qu'interdire les grandes coupes à blanc, notamment dans les résineux améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,03	0,06	0	0	1	1
<i>amelior_chasse</i>	=1 si l'opérateur pense qu'interdire la chasse à proximité des sites touristiques importants améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,05	0,05	0	0	1	1
<i>amelior_chasse_w</i>	=1 si l'opérateur pense qu'interdire la chasse pendant le week-end, jours de vacances scolaires, ... améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,14	0,14	0	0	1	1
<i>amelior_espece</i>	=1 si l'opérateur pense qu'introduire des espèces emblématiques disparues de la région comme le bison européen, l'auroch améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais =0 sinon	143	149	0,04	0,04	0	0	1	1
<i>amelior_carni</i>	=1 si l'opérateur pense qu'introduire des espèces emblématiques disparues de la région comme les grands prédateurs (lynx, loup, ...) améliorera l'attractivité des espaces naturels ardennais	143	149	0,02	0,02	0	0	1	1

=0 sinon

<i>employes</i>	Nombre d'employés en temps plein travaillant au sein de l'entreprise,	135 143 4,37 4,37 0 0 65 65
-----------------	---	-----------------------------

<sup>\*)</sup> E : Objectif naturel, T : Objectif tourisme

D'autres variables que celles figurant dans le tableau 22, par exemple le pays de résidence de l'entreprise, la préoccupation environnementale, ..., ont été prises en compte dans les analyses exploratoires mais n'ont jamais été statistiquement significatives. Dans le modèle final, seule une variable statistique significative à un niveau de 0,10 % a été retenue. Une sélection progressive des variables a été utilisée, c'est-à-dire qu'à chaque étape, la variable la moins significative a été supprimée et le modèle a été ré-estimé, jusqu'à ce que toutes les variables soient statistiquement significatives au niveau sélectionné. Les modèles finaux sont présentés dans le tableau 23.

**Tableau 23 : Résultats de la régression par intervalles : Objectif naturel et objectif d'infrastructure touristique**

VARIABLES	(1) Objectif naturel	(3) objectif d'infrastructure touristique
<i>monument</i>	185,5*** (37,81)	163,8*** (29,53)
<i>ter_priv_a_aut</i>	41,18** (19,68)	
<i>nat_indisp</i>	24,97* (14,22)	
<i>image_com</i>	31,98* (16,70)	27,12** (13,56)
<i>amelior_exploit</i>		53,52** (22,24)
<i>amelior_visi</i>		-45,13** (21,03)
<i>constant</i>	11,39 (15,77)	28,60** (12,16)
Ln( <i>sigma</i> )	4,407*** (0,0609)	4,235*** (0,0609)
Observations	143	149
Log vraisemblance	-358	-366,3
Chi carré	30,75	36,72
Prob > chi2	3,44e-06	2,06e-07

Les erreurs standard entre parenthèses \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

On constate que selon l'objectif du fonds les variables déterminantes du CAP des opérateurs touristiques changent. Cependant, pour les deux objectifs, les opérateurs touristiques représentant un monument ont une CAP significativement plus élevée (à noter qu'ils ne représentent que 3% de l'échantillon cf. tableau 22) (*monument*). On peut voir également, que les opérateurs touristiques qui considèrent que la nature et le paysage de l'Ardenne sont importants pour leur communication (*image\_com*) ont également un CAP plus élevé pour ces deux objectifs.

Les opérateurs qui utilisent la nature pour des activités de plein air sur des terrains privés nécessitant une autorisation (*ter\_priv\_a\_aut*) et les opérateurs pour lesquels la nature est un facteur indispensable pour leur service ou leurs produits (*nat\_indisp*) ont un CAP plus élevée pour l'objectif naturel.

La vision des améliorations potentielles du paysage dans l'Ardenne a également eu un impact statistiquement significatif sur la CAP pour l'objectif touristique mais, étonnamment, pas sur la CAP pour l'objectif naturel. Les personnes interrogées qui ont répondu que le changement le plus important qui pourrait améliorer l'attractivité de l'Ardenne était de limiter la visibilité des travaux d'exploitation (coupes, chemins défoncés, ...) ou des activités de chasse (miradors, ...) (*amelior\_exploit*) ont un CAP plus élevé. Les opérateurs ont indiqué que le changement le plus important serait de dégager la visibilité des fonds de vallée qui sont plantés de manière intensive de résineux et laisser plus de liberté aux cours d'eau ont un CAP plus faible (*amelior\_visi*).

Le tableau 24 présente le CAP moyen pour l'échantillon estimé à l'aide du modèle de régression par intervalles. Là encore, nous constatons que le CAP pour l'objectif naturel est légèrement plus élevé (59 €/ans/employé) que pour l'objectif tourisme (56 €/ans/employé), mais sans que la différence soit statistiquement significative. Dans le tableau 24, nous calculons également le CAP moyen par entreprise sur la base du nombre d'employés par entreprise. Cependant, tous les répondants n'ont pas répondu à la question sur le nombre d'employés à temps plein de l'entreprise. Pour les 135 opérateurs touristiques ayant donné le nombre d'employés et répondu à la question sur le versement au fonds avec un objectif naturel, la CAP moyenne par entreprise est de 217 euros/an alors qu'elle est de 235 euros/an pour les 143 opérateurs touristiques ayant déclaré leur CAP au fonds avec des objectifs touristiques.

**Tableau 24 : Consentement à payer des opérateurs touristiques de l'échantillon en fonction des objectifs.**

		Observations	CAP moyen	Std. Dev.	Intervalle de confiance à 95%.
Objectif naturel	Euros/ans/employé	143	59,05	3,40	52,32-65,78
	Euros/ans/entreprise	135	216,62	38,47	140,52-292,71
Objectif tourisme	Euros/ans/employé	149	56,26	3,06	50,22-62,31
	Euros/ans/entreprise	143	234,74	57,11	121.84-347.63

Le tableau 25 compare le CAP entre les différentes méthodes d'estimation et nous constatons que la régression par intervalle conduit à des valeurs entre *l'estimateur de la limite inférieure* et *l'estimateur médian*.



Tableau 25 : Comparaison des différents estimateurs de CAP

	<i>L'estimateur de la limite inférieure CAP moyen (Euros/an/employé)</i>	<i>L'estimateur médian CAP moyen (Euros/an/employé)</i>	<i>La régression par intervalle CAP moyen (Euros/an/employé)</i>
Objectif naturel	41,61	64,51	59,05
Objectif tourisme	40,67	63,15	56,26

**Observation 6 :** Les opérateurs touristiques ont un consentement à payer pour améliorer l'attractivité environnementale et touristique de l'Ardenne : 59 euros/an/employé pour l'objectif environnemental et 56 euros/an/employé pour l'objectif tourisme.

#### *Passage du CAP au niveau de l'entreprise au CAP pour l'Ardenne*

Le consentement à payer global des opérateurs touristiques de l'Ardenne pour un fonds supportant l'amélioration de l'attractivité de la nature et touristique peut être estimé par le nombre d'employés à temps plein dans le secteur multiplié par le consentement à payer moyen estimé. Une estimation du nombre d'employés dans l'Ardenne n'est pas disponible mais sur la base du "*Compte satellite du tourisme*" de la Wallonie, le nombre de personnes travaillant dans le secteur touristique en Wallonie est de 59 000 ETP (2018)<sup>33</sup>. Ce chiffre inclut également les salariés de la Wallonie qui se trouve en dehors de l'Ardenne mais ne comprend pas les salariés de la partie française ou luxembourgeoise de l'Ardenne. Sur la base de ces chiffres approximatifs, nous obtenons un consentement à payer total de 3,5 millions euros pour l'amélioration de de la nature et de 3,3 millions euros pour l'amélioration de l'infrastructure touristique.

Cette estimation du consentement à payer des opérateurs touristiques pour un fonds géré par eux-mêmes n'est pas seulement une information utile si un tel fonds était envisagé, mais aussi une information pour les décideurs politiques responsables du tourisme et des réglementations environnementales et paysagères en Ardenne. Le consentement à payer des opérateurs touristiques indique que l'amélioration de la nature et de l'attractivité touristique de l'Ardenne contribuera à la valeur ajoutée du secteur touristique et aura potentiellement un impact positif sur la contribution du secteur touristique à l'économie. Nous constatons également que les opérateurs touristiques reconnaissent l'aspect "bien commun" de l'amélioration de de la nature et de l'infrastructure touristique

<sup>33</sup> La Wallonie touristique en chiffres, Données 2019, COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU TOURISME, Wallonie tourisme (P.25)

par leur volonté de contribuer au fonds commun. La mutualisation de leur contribution est plus efficace que l'investissement individuel de chaque opérateur pour améliorer l'attractivité.

#### d. Dépenses des visiteurs - impact sur l'économie locale

Dans cette section, nous évaluons la contribution des visiteurs à l'économie locale par le biais d'une analyse de leurs dépenses pendant leur visite. Dans l'enquête "sur site", les visiteurs du Parc naturel ont été interrogés sur le montant de leurs dépenses d'hébergement et autres dépenses pendant leur visite. Avant de procéder à l'estimation, nous avons exclu 18 valeurs extrêmes, c'est-à-dire que nous avons exclu une observation où l'on payait 6000 euros/nuit/visiteur, une observation où la visite durait 151 jours et 16 observations où la taille du groupe était supérieures à 20<sup>34</sup>. En moyenne, un visiteur dont le voyage dure plus d'un jour dépense 44 euros par nuit pour l'hébergement. Cela inclut les visiteurs qui ne paient rien puisqu'ils sont hébergés, par exemple, par la famille. Pour les autres dépenses (par exemple dans les restaurants), ils dépensent 32 euros par visiteur et par jour, tandis que les visiteurs d'un jour dépensent 22 euros en moyenne. Dans notre question sur les autres dépenses, nous avons demandé au répondant de ne pas inclure les frais de transport. D'après Le "*Compte satellite du tourisme*" (CST), les dépenses totales des touristes en Wallonie s'élèvent à 2,8 milliards d'euros en 2018 (OWT 2019)<sup>35</sup> et les principaux postes de dépenses sont la restauration (33 %), l'hébergement (32 %) et les commerces et shopping (23 %). Il semble que les coûts d'hébergement des visiteurs dans les deux parcs soient relativement plus élevés (42%) que ceux estimés sur la base de la CST.

**Tableau 26 : Les dépenses d'hébergement et autres dépenses pour les visiteurs dans les deux parcs naturels PNDO et PNHF**

	Dépenses d'hébergement (€/jour/visiteur)	Autres dépenses (€/jour/visiteur)	Toutes les dépenses (€/jour/visiteur)	Nombre de visiteurs dans l'échantillon
Visites d'un jour		22 (19-25)	22 (19-25)	326
Visites de plusieurs jours	44 (37-51)	32 (27-38)	76 (66-86)	242
Moyenne	19 (15-22)	26 (23-29)	45 (40-50)	568
En pourcentage	42%	58%	100%	

Intervalles de confiance à 95% entre parenthèses

<sup>34</sup> La question sur les autres dépenses a été formulée « *Combien avez-vous dépensé au cours de cette visite en Ardenne (sans tenir compte des dépenses en transport et en logement), en moyenne par jour pour l'ensemble du groupe? (en euro - votre meilleure estimation) ?* » Nous trouvons qu'il n'est pas réaliste que le répondant puisse estimer les coûts par jour pour le groupe si le groupe qui visite le site compte plus de 20 participants.

<sup>35</sup> La Wallonie touristique en chiffres, Données 2019, COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU TOURISME, Wallonie tourisme (P.21)

**Observation 7** : Bien que les visiteurs des deux parcs naturels ne paient aucun droit d'entrée, nous constatons que chaque visiteur dépense en moyenne 45 euros par jour de visite, ce qui contribue à l'économie locale. Pour les visiteurs qui passent la nuit, les dépenses par jour s'élèvent à 76 euros par visiteur car la plupart des visiteurs paient également leur hébergement (s'ils ne sont pas hébergés par leur famille ou leurs amis).

## 5. Discussion

Les trois enquêtes réalisées dans le cadre de ce projet AGRETA comprenaient plusieurs questions qui nous ont permis d'évaluer en termes monétaires les préférences des résidents et des touristes pour les sites naturels de récréation dans l'Ardenne. A partir des informations sur les coûts du déplacement, nous avons déduit un consentement à payer moyen pour visiter la nature en plus des coûts de déplacement. **Ce consentement à payer a été estimé à environ 17 euros par visite pour la nature en général et à 28 euros par visite pour les visiteurs des deux parcs naturels PNDO et PNHF.** Il faut souligner que ces valeurs sont estimées avec **une incertitude importante** reflétée par de larges intervalles de confiance. En outre, il convient d'insister sur le fait que cette valeur est basée sur les visiteurs d'une journée se déplaçant en voiture et sans tenir compte du coût du temps. Bien que ces hypothèses soient plutôt restrictives, elles ont également été utilisées dans d'autres études. Notamment dans une étude récente estimant la valeur récréative des forêts françaises, le consentement à payer a été estimé à 17 euros par visite, en considérant également les visiteurs se déplaçant en voiture et en ignorant le coût du temps<sup>36</sup>. Sur la base d'une enquête réalisée en 2006 auprès des visiteurs des forêts wallonnes, Colson et al. ont estimé les coûts de déplacement vers les forêts, mais pas le consentement à payer pour y avoir accès (surplus du consommateur)<sup>37</sup>. **Alors que nous estimons le coût du déplacement à 22 euros par personne** et par visite dans les deux enquêtes en appliquant la méthode du coût du déplacement, Colson estime le déplacement par visite à 15-30<sup>38</sup> euros par personne et par visite. Cependant, ces deux estimations ne sont pas complètement comparables car Colson a également inclus le coût d'opportunité du temps passé sur le site et les coûts d'hébergement des visiteurs séjournant plusieurs jours (vacanciers) qu'il a inclus dans leur échantillon. Dans l'enquête 2017-2018 auprès des visiteurs des forêts françaises les dépenses liées aux coûts de déplacement par personne n'étaient estimées qu'à 4,19 euros par visite, car les visiteurs français parcourent en moyenne des distances beaucoup plus courtes pour visiter une forêt.

Il est important de souligner que **l'objectif de l'estimation du consentement à payer pour avoir accès aux sites naturels n'est pas de suggérer l'introduction d'un droit d'entrée pour les visiteurs, mais de mettre en évidence que les sites naturels ont une valeur même s'il n'y a pas de droit d'entrée.** Le service de récréation fourni par les écosystèmes est une contribution importante au bien-être de la population

Nous constatons également qu'il existe un **consentement à payer pour une amélioration de l'infrastructure touristique et de la qualité de la nature.** Lorsque nous demandons au répondant de choisir entre plusieurs sites alternatifs (résultats dans la section 4.b), nous constatons que les futurs

---

<sup>36</sup> Abildtrup, J., Garcia, S., Kervinio, Y., Sullice, E., Tardieu, L., Montagne-Huck C. 2021. Les usages récréatifs des forêts métropolitaines Un état des lieux des pratiques et des enjeux. EFESE, Ministère de la Transition Ecologique. <https://www.vie-publique.fr/catalogue/278003-rapport-les-usages-recreatifs-des-forets-metropolitaines-un-etat-des-lieux-des>

<sup>37</sup> Colson, V. (2009). La fonction récréative des massifs forestiers Wallon: analyse et évaluation dans le cadre d'une politique forestière intégrée. Thèse, Faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Ici, les dépenses liées aux coûts de déplacement par personne pour les visiteurs **qui ne passent pas la nuit** ont été estimées à 7,50 euros par personne et par jour (sur la base du tableau 7.3.9 page 182, du nombre de visites et du coût d'opportunité supposé du temps de 2,40 euros par visite, qui est soustrait.

<sup>38</sup> L'intervalle reflète les différentes hypothèses qui sous-tendent les calculs du coût par km parcouru en voiture.

visiteurs sont **prêts à parcourir de plus longues distances pour visiter des sites forestiers gérés de manière plus proche de la nature** (présence de bois mort, d'arbres d'âges différents dans les mêmes peuplements forestiers, d'ouvertures naturelles, etc.) **et des sites offrant une large gamme d'infrastructures touristiques** telles que des informations, des équipements, la valorisation du patrimoine culturel. Ces résultats sont confirmés par la question de l'évaluation contingente des visiteurs dans les deux parcs naturels PNDO et PNHF où les visiteurs étaient prêts à payer une taxe pour améliorer les installations touristiques (en moyenne 2-3 euros par visiteur par an). Cette valeur peut être considérée comme faible mais il est important de souligner qu'il s'agit du **consentement à payer moyen pour une offre supplémentaire d'infrastructures touristiques par rapport à ce qui est déjà en place**. Pour certains visiteurs, en particulier ceux dont la principale motivation de la visite est l'observation de la nature, une offre plus importante d'infrastructures touristiques ne serait pas considérée comme un avantage. Les résultats indiquent cependant que le consentement à payer moyen pour une visite dans la nature pourrait être augmenté par une amélioration de l'attractivité. Il est intéressant de noter que cela est **confirmé par l'enquête auprès des opérateurs touristiques. Ils acceptent de payer en moyenne entre 55 et 60 euros par employé à temps plein et par an**. Ceci indique que les opérateurs touristiques considèrent que l'augmentation de l'offre d'infrastructures touristiques ainsi que l'amélioration de la qualité de la nature dans l'Ardenne peuvent attirer plus de touristes et potentiellement augmenter la valeur ajoutée par visiteur.

Si l'objectif principal de ce rapport était d'estimer les préférences des visiteurs pour les services de récréation fournis par les sites naturels, **nous confirmons également que les visiteurs de la nature contribuent à l'économie locale**. Même si leur accès est gratuit, les visiteurs dépensent de l'argent pour l'hébergement, les restaurants, ... ce qui **correspond à 45 euros par visiteur et par jour**.

Un autre enseignement des résultats présentés dans ce rapport est que non seulement les sites naturels et les services culturels des écosystèmes contribuent de manière significative au bien-être de la population de l'Ardenne, mais aussi que la gestion des écosystèmes est importante pour le développement du tourisme dans l'Ardenne. Par conséquent, la gestion des écosystèmes, y compris les forêts et autres sites naturels, devrait prendre en compte l'impact sur l'attractivité de l'Ardenne pour les visiteurs (locaux ou touristes).



Source photo : Marc Dufrêne

## 6. Les Rapports d'AGRETA

Les résultats du diagnostic de l'offre et de la demande écotouristique par rapport aux espaces naturels en Ardenne (action 3 d'AGRETA), seront disponibles en cinq rapports :

- 1) **Rapport 1** : Les actions et les attentes des opérateurs touristiques par rapport aux espaces naturels.
- 2) **Rapport 2** : Les actions et les attentes des résidents, touristes et touristes potentiels par rapport aux espaces naturels.
- 3) **Rapport 3** : Les actions et les attentes des visiteurs de la nature Ardennaise par rapport aux espaces naturels.
- 4) **Rapport 4** : Une évaluation des valeurs économiques pour les visiteurs des espaces naturels.
- 5) **Rapport 5** : Une estimation de la fréquentation touristique dans les espaces naturels de l'Ardenne en utilisant des technologies nouvelles.

Ces rapports sont/seront téléchargeables en format .pdf sur le site web d'AGRETA ou en contactant les personnes de contact mentionnées dans la section suivante.

## 7. Information de contact et citation du rapport

Pour toute question sur le projet AGRETA, vous êtes invités à contacter Daniëlle Gevaerts, Chargée de projet - Interreg V AGRETA via [gevaerts@ardenne.com](mailto:gevaerts@ardenne.com).

Pour toute question sur cette recherche, vous êtes invités à contacter les partenaires de l'action 3 : l'ULiège-Gembloux via [johanna.breyne@uliege.be](mailto:johanna.breyne@uliege.be), RND-Marloie via [mc.detroz@rnd.be](mailto:mc.detroz@rnd.be) ou INRAE-Nancy via [jens.abildtrup@inrae.fr](mailto:jens.abildtrup@inrae.fr).

Ce rapport est disponible sous format pdf sur le site du projet AGRETA : <http://interreg.visitardenne.com/>

Citation recommandée pour ce rapport : " ABILDTRUP J., BREYNE J., CHAER S., 2021, Une évaluation des valeurs économiques pour les visiteurs des espaces naturels, Interreg V - AGRETA "



*L'équipe AGRETA- @ Binsfeld(Lux) 2018*

## Annexe technique 1 : L'analyse de la carte de paiement (évaluation contingente)

Nous estimons le consentement à payer en nous basant à la fois sur une moyenne simple et sur un modèle de régression par intervalle qui tient compte du fait que la réponse sur la carte de paiement représente un intervalle. Nous estimons la valeur moyenne simple des répondants de deux manières. D'abord une estimation « prudente » où nous supposons la borne inférieure de l'intervalle indiqué par leurs choix, qui est calculé de la manière suivante :

$$\overline{CAP}_{inf} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (B_i^{inf})$$

Avec :  $N$  le nombre d'individus;  $B_i^{inf}$  la limite inférieure de l'intervalle représentant l'intervalle choisi sur la carte de paiement par l'individu  $i$ .

En effet, on suppose que si l'individu a sélectionné le paiement  $B_i^{inf}$  qui lui a été proposée son consentement à payer n'est peut-être pas de ce montant. Ainsi on suppose que le consentement à payer de l'individu est en réalité une valeur  $B_i \in [B_i^{inf}; B_i^{sup}]$  avec  $B_i^{sup}$  la valeur proposée qui suit la valeur  $B_i^{inf}$ , considérée par l'individu comme trop haute pour être choisie et qui le pousse à choisir la valeur  $B_i^{inf}$ . Par exemple : l'individu décide de sélectionner la valeur 1€, son consentement à payer réel est peut-être de 1,50€ mais il décide de choisir 1€ car la valeur 1,50€ n'est pas proposée et que l'enchère suivante de 2€ est considérée comme trop chère pour être envisagée. Ainsi pour l'individu qui entoure la valeur 1€ de son questionnaire, on suppose que son CAP est sûrement compris entre 1€ et 2€, c'est-à-dire :  $B_i \in [B_i^{inf} = 1; B_i^{sup} = 2]$ .

On peut également estimer le  $\overline{CAP}_{MP}$  moyen en calculant le *l'estimateur médian* avec la formule suivante :

$$\overline{CAP}_{MP} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{(B_i^{inf} + B_i^{sup})}{2}$$

Avec :  $N$ : le nombre total d'individus interrogés,  $B_i^{inf}$  le paiement sélectionné par le répondant ;  $B_i^{sup}$  le paiement supérieur.

Le modèle de régression par intervalles est utilisé lorsque la valeur de la variable dépendante  $Y_i$  (ici le CAP) est comprise dans un intervalle. Ainsi nous supposons que la  $j^{ième}$  valeur du CAP d'un individu se situe quelque part dans l'intervalle  $[B_{ij-1}; B_{ij}]$ , sa contribution de vraisemblance est donc  $\Pr(B_{ij-1} \leq Y_{ij} < B_{ij})$ .

## Annexe technique 2 : L'analyse des données des expériences de choix

Cette section décrit les analyses économétriques des expériences de choix utilisées pour calculer le consentement à se déplacer pour visiter des sites de récréation améliorés (figures 17 et 18)<sup>39</sup>.

### La modèle de l'utilité aléatoire

La méthode d'expérience par choix discrète (ECD) est basée sur la théorie du consommateur de Lancaster<sup>40</sup>, combinée avec la théorie de l'utilité aléatoire (McFadden)<sup>41</sup>. L'hypothèse centrale de l'ECD est que l'utilité dérivée de toute option dépend des attributs/caractéristiques des biens. L'utilité (aléatoire) du choix de l'alternative  $j$  pour l'individu  $n$  dans la situation de choix  $t$ , avec  $p_{njt}$  la distance de l'alternative  $j$  dans le scénario  $t$  et les autres attributs inclus dans le vecteur  $x_{jt}$ , est donnée par :

$$U_{njt} = \alpha p_{njt} + \beta' x_{jt} + \varepsilon_{njt} \quad (1)$$

où  $\alpha$  et  $\beta$  sont les paramètres associés respectivement à  $p_{njt}$  et  $x_{jt}$ , à estimer. La variable  $\varepsilon_{njt}$  est la composante aléatoire non observée, supposée être distribuée de façon identique et indépendante selon une loi de distribution de valeurs extrêmes (distribution de Gumbel).

### Le modèle logit conditionnel

La probabilité du choix de l'alternative  $k$  peut être modélisée comme un modèle logit conditionnel :

$$P[(U_{nkt} > U_{nlt})] = \frac{e^{\alpha p_{nkt} + \beta' x_{kt}}}{\sum_j e^{\alpha p_{jkt} + \beta' x_{jt}}}, \forall l \neq k \quad (2)$$

L'estimation des paramètres de la fonction d'utilité s'effectue par estimation du maximum de vraisemblance. Les taux marginaux de substitution sont calculés comme le rapport des paramètres estimés associés à deux attributs. Si le dénominateur est le paramètre estimé de l'attribut distance de déplacement ( $\alpha$ ), alors le taux marginal de substitution, c'est-à-dire le consentement à se déplacer (CAD) pour un changement du cas de référence au niveau d'attribut associé au paramètre estimé  $\beta$  et exprimé en unité de mesure de distance :

$$\text{CAD attribut } i = -\frac{\beta_i}{\alpha} \quad (3)$$

---

<sup>39</sup> La description de cette section est basée sur l'annexe 4 du rapport : Abildtrup, J., Garcia, S., Kervinio, Y., Sullice, E., Tardieu, L., Montagne-Huck C. 2021. Les usages récréatifs des forêts métropolitaines Un état des lieux des pratiques et des enjeux. EFSE, Ministère de la Transition Ecologique. <https://www.vie-publique.fr/catalogue/278003-rapport-les-usages-recreatifs-des-forets-metropolitaines-un-etat-des-lieux-des>

<sup>40</sup> Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. *The Journal of Political Economy*, 74(2), 132–157

<sup>41</sup> McFadden, D. L. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in Econometrics* (pp. 105–142). NEW YORK: Academic Press



### *Le modèle logit mixte (ou logit à paramètres aléatoires)*

Pour tenir compte de l'hétérogénéité des préférences entre les individus, nous avons utilisé des modèles plus flexibles. Il s'agit du modèle logit mixte (modèle à paramètres aléatoires) qui sont aujourd'hui largement utilisés. Le modèle logit mixte peut être spécifié comme suit :

$$U_{njt} = \alpha_n p_{njt} + \beta'_n x_{jt} + \varepsilon_{njt}$$

Dans ce cas, les paramètres sont spécifiques à l'individu  $n$  et décrits par une distribution statistique  $f(\theta|\omega)$ , où  $\theta = \{\alpha, \beta'\}$  et  $\omega$  serait l'ensemble de paramètres de cette distribution (moyenne et matrice de variance-covariance). On a supposé une distribution normale pour les coefficients. Toutefois, nous avons normalisé la fonction d'utilité par rapport au prix (en fixant le paramètre sur le prix à un), ce qui implique que les autres variables expriment directement le CAD (Willingness-to-pay Space estimation)<sup>42</sup>.

### *Échantillon*

L'estimation est basée sur l'échantillon de 1 516 questionnaires remplis lors de la "deuxième enquête". Nous avons toutefois exclu les observations où la distance parcourue entre la résidence et les sites naturels était supérieure à 300 km lors de la dernière visite, les répondants indiquant qu'ils n'avaient pas tenu compte de la distance à parcourir lors de leur choix ainsi que les répondants révélant dans les questions de suivi qu'ils n'avaient pas fait leur choix en fonction de leurs préférences parce que, par exemple, ils n'avaient pas compris l'expérience. L'échantillon final comptait 1396 et 1402 répondants à l'ECD sur les caractéristiques des forêts et au DPE sur les infrastructures touristiques, respectivement. Comme chaque répondant avait 6 choix, le nombre total de choix est de 8376 et 8412, respectivement.

### *Résultats*

Les résultats des estimations (tableau 27 et 28) montrent que toutes les caractéristiques ont des paramètres statistiquement significatifs et qu'il existe une hétérogénéité significative dans les préférences, car tous les écarts types des estimations du consentement à se déplacer sont significativement différents de zéro (à l'exception de la coupe à blanc, de l'infrastructure touristique de base et des ventes de produits locaux). L'interprétation est qu'il existe une hétérogénéité significative dans les préférences des participants à l'ECD.

---

42 Train, K. E., Weeks, M. (2005). Discrete choice models in preference Space and Willingness -to-Pay space. In R., Scarpa, A. Alberini (Eds.), Applications of Simulations Methods in Environmental and Resource Economics. Springer.

Tableau 27 : Estimation du consentement à se déplacer aux forêts avec des caractéristiques attractives, en appliquant le modèle logit mixte.

Caractéristique	Paramètre	Erreur standard	Prob	95% CI	
<i>Moyenne de la distribution des paramètres</i>					
"Feuillus" par rapport à "Résineux"	87,79	10,33	0,000	67,55	108,04
Augmenter la hauteur des arbres de 10 m	1,83	0,47	0,000	0,91	2,76
"Multi-hauteurs (forêt irrégulière)" par rapport à "Une seule hauteur"	61,35	7,41	0,000	46,82	75,87
"Présence de bois morts" par rapport à "Pas de bois morts"	83,70	7,43	0,000	69,14	98,25
"Forêts avec des ouvertures (coupes à blanc)" par rapport à "Forêts continues"	-15,99	8,97	0,075	-33,57	1,59
"Forêts avec des milieux naturels ouverts" par rapport à "Forêts continues"	81,23	11,29	0,000	59,10	103,35
"Visite" par rapport à "pas visite"	409,94	38,29	0,000	334,88	484,99
<i>Ecart-Types</i>					
"Feuillus" par rapport à "Résineux"	201,69	13,39	0,000	175,46	227,93
Augmenter la hauteur des arbres de 10 m	3,16	1,02	0,002	1,17	5,15
"Multi-hauteurs (forêt irrégulière)" par rapport à "Une seule hauteur"	54,29	11,03	0,000	32,68	75,90
"Présence de bois morts" par rapport à "Pas de bois morts"	108,36	9,81	0,000	89,13	127,59
"Forêts avec des ouvertures (coupes à blanc, coupes rases)" par rapport à "Forêts continues"	23,25	20,29	0,252	-16,53	63,02
"Forêts avec des milieux naturels ouverts" par rapport à "Forêts continues"	159,23	14,10	0,000	131,59	186,87
Paramètre lié à la variabilité de la désutilité de la distance	17,53	1,41	0,000	14,77	20,28
Paramètre lié à la désutilité de la distance	-22,31	1,61	0,000	-25,47	-19,15
Nombre d'enquêtes (nombre de choix)	1396 (8376)				
Log-vraisemblance	-7574,71				

**Tableau 28 : Estimation du consentement à se vers des sites naturels dotés d'une infrastructure touristique attractive, en appliquant le modèle logit mixte.**

Caractéristique	Paramètre	Erreur		95% CI	
		standard	Prob.		
<i>Moyenne de la distribution des paramètres</i>					
"Services d'information standard" par rapport à "Pas de service d'information"	75,28	6,70	0,000	62,14	88,41
"Large service d'information" par rapport à "Pas de service d'information"	64,46	6,87	0,000	50,99	77,93
"Sentiers (étroits)" par rapport à " Chemins (larges)"	62,33	5,43	0,000	51,68	72,98
"Infrastructure basique touristique" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	37,16	5,26	0,000	26,85	47,48
"Infrastructure touristique diversifié" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	22,24	7,24	0,002	8,05	36,43
"Achat/consommation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	70,53	6,48	0,000	57,83	83,24
"Ateliers de production/transformation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	68,62	7,27	0,000	54,38	82,87
"Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	33,50	5,69	0,000	22,36	44,64
"Éléments de patrimoine culturel valorisés" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	59,55	8,30	0,000	43,28	75,82
"Visite" par rapport à "pas visite"	235,44	29,21	0,000	178,18	292,70
<i>Ecart-Types</i>					
"Services d'information standard" par rapport à "Pas de service d'information"	24,41	8,55	0,004	7,64	-41,17
"Large service d'information" par rapport à "Pas de service d'information"	54,03	8,25	0,000	37,86	-70,21
"Sentiers (étroits)" par rapport à " Chemins (larges)"	79,88	6,29	0,000	67,54	-92,21
"Infrastructure basique touristique" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	2,82	10,07	0,779	-16,92	22,56
"Infrastructure touristique diversifié" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	72,67	9,04	0,000	54,95	90,38
"Achat/consommation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	15,09	11,48	0,189	-7,42	37,60
"Ateliers de production/transformation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	46,13	7,63	0,000	31,18	61,08
"Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	42,45	10,65	0,000	21,57	63,33
"Éléments de patrimoine culturel valorisés" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	93,31	8,03	0,000	77,57	109,05
Paramètre lié à la variabilité de la désutilité de la distance	19,49	1,43	0,000	16,68	22,31
Paramètre lié à la désutilité de la distance	-19,31	1,62	0,000	-22,48	-16,14
Nombre d'enquêtes (nombre de choix)	1402 (8412)				
Log-vraisemblance	-7840,47				

Dans les tableaux 29 et 30, nous avons estimé le modèle logit mixte pour les deux ECD comme dans les tableaux 27 et 28 mais en incluant ici des termes d'interaction entre chaque caractéristique et la variable qui vaut un si le répondant a une résidence en Ardenne et zéro sinon. L'objectif est de tester si les préférences pour les caractéristiques sont différentes pour les résidents par rapport aux touristes. En général, nous constatons que les préférences des résidents ne diffèrent pas significativement de celles des non-résidents (touristes) en ce qui concerne les caractéristiques des sites forestiers. Cependant, pour les infrastructures touristiques, nous constatons que les résidents ont des préférences moins fortes pour l'augmentation de l'offre d'infrastructures que les touristes. En particulier, les résidents sont significativement moins disposés à se déplacer que les touristes lorsqu'il s'agit de sites dotés d'infrastructures basis touristiques et d'ateliers de production de produits locaux.

**Tableau 29 : Estimation du consentement à se déplacer aux forêts avec des caractéristiques attractives, en appliquant le modèle logit mixte et incluant des termes d'interaction pour les résidents.**

Caractéristique	Paramètre	Erreur standard	Prob.	95% CI	
<i>Moyenne de la distribution des paramètres</i>					
"Feuillus" par rapport à "Résineux"	80,32	9,57	0,000	61,56	99,09
Augmenter la hauteur des arbres de 10 m	1,82	0,45	0,000	0,94	2,71
"Multi-hauteurs (forêt irrégulière)" par rapport à "Une seule hauteur"	64,03	7,93	0,000	48,50	79,57
"Présence de bois morts" par rapport à "Pas de bois morts"	84,44	7,90	0,000	68,96	99,93
"Forêts avec des ouvertures (coupes à blanc, coupes rases)" par rapport à "Forêts continues"	-26,02	9,40	0,006	-44,43	-7,60
"Forêts avec des milieux naturels ouverts" par rapport à "Forêts continues"	77,37	11,02	0,000	55,77	98,97
"Visite" par rapport à "pas visite"	401,46	49,82	0,000	303,81	499,11
<i>Interaction avec la variable Résidents (Résidents=1 si le répondant a sa résidence en Ardenne, zéro sinon)</i>					
"Feuillus" par rapport à "Résineux"	1,78	25,46	0,944	-48,13	51,68
Augmenter la hauteur des arbres de 10 m	-0,25	1,74	0,884	-3,66	3,15
"Multi-hauteurs (forêt irrégulière)" par rapport à "Une seule hauteur"	-2,80	18,83	0,882	-39,70	34,09
"Présence de bois morts" par rapport à "Pas de bois morts"	-30,24	25,91	0,243	-81,02	20,54
"Forêts avec des ouvertures (coupes à blanc, coupes rases)" par rapport à "Forêts continues"	42,08	43,40	0,332	-42,99	127,15
"Forêts avec des milieux naturels ouverts" par rapport à "Forêts continues"	-13,37	26,46	0,613	-65,23	38,50
"Visite" par rapport à "pas visite"	161,84	111,46	0,146	-56,61	380,30
<i>Ecart-Types</i>					
"Feuillus" par rapport à "Résineux"	206,32	12,60	0,000	181,63	231,02
Augmenter la hauteur des arbres de 10 m	2,15	1,50	0,152	0,79	5,09
"Multi-hauteurs (forêt irrégulière)" par rapport à "Une seule hauteur"	41,75	13,27	0,002	15,74	67,76
"Présence de bois morts" par rapport à "Pas de bois morts"	106,22	13,00	0,000	80,73	131,70

"Forêts avec des ouvertures (coupes à blanc, coupes rases)" par rapport à "Forêts continues"	31,24	16,01	0,051	-0,14	62,61
"Forêts avec des milieux naturels ouverts" par rapport à "Forêts continues"	156,55	14,62	0,000	127,90	185,20
Paramètre lié à la variabilité de la désutilité de la distance	16,91	1,55	0,000	13,88	19,93
Paramètre lié à la désutilité de la distance	-23,10	1,40	0,000	-25,84	-20,36
Nombre d'enquêtes (nombre de choix)	1396 (8376)				
Log-vraisemblance	-7574,88				

**Tableau 30 : Estimation du consentement à se vers des sites naturels dotés d'une infrastructure touristique attractive, en appliquant le modèle logit mixte et incluant des termes d'interaction pour les résidents.**

Caractéristique	Paramètre	Erreur		95% CI	
		standard	Prob.		
<i>Moyenne de la distribution des paramètres</i>					
"Services d'information standard" par rapport à "Pas de service d'information"	67,40	6,03	0,000	55,58	79,21
"Large service d'information" par rapport à "Pas de service d'information"	64,62	6,84	0,000	51,22	78,02
"Sentiers (étroits)" par rapport à " Chemins (larges)"	59,23	4,45	0,000	50,50	67,95
"Infrastructure basique touristique" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	35,40	5,28	0,000	25,05	45,75
"Infrastructure touristique diversifié" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	25,22	7,37	0,001	10,77	39,67
"Achat/consommation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	65,73	5,62	0,000	54,72	76,75
"Ateliers de production/transformation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	66,00	5,50	0,000	55,21	76,79
"Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	30,76	5,17	0,000	20,63	40,89
"Éléments de patrimoine culturel valorisés" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	51,78	6,17	0,000	39,69	63,86
"Visite" par rapport à "pas visite"	289,94	55,86	0,000	180,46	399,41
<i>Interaction avec la variable Résidents (Résidents=1 si le répondant a sa résidence en Ardenne, zéro sinon)</i>					
"Services d'information standard" par rapport à "Pas de service d'information"	-6,04	17,49	0,730	-40,33	28,24
"Large service d'information" par rapport à "Pas de service d'information"	-7,11	19,84	0,720	-46,00	31,77
"Sentiers (étroits)" par rapport à " Chemins (larges)"	-9,05	14,34	0,528	-37,16	19,07
"Infrastructure basique touristique" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	-28,69	11,23	0,011	-50,69	-6,68
"Infrastructure touristique diversifié" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	-9,44	21,62	0,662	-51,81	32,92
"Achat/consommation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	-21,22	14,40	0,141	-49,44	7,00

"Ateliers de production/transformation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	-26,34	12,66	0,037	-51,15	-1,53
"Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	-11,70	11,87	0,325	-34,97	11,57
"Éléments de patrimoine culturel valorisés" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	-17,28	15,21	0,256	-47,09	12,53
"Visite" par rapport à "pas visite"	281,12	135,95	0,039	14,67	547,58
<i>Ecart-Types</i>					
"Services d'information standard" par rapport à "Pas de service d'information"	3,28	6,12	0,592	-8,72	15,28
"Large service d'information" par rapport à "Pas de service d'information"	-40,37	9,35	0,000	22,03	58,70
"Sentiers (étroits)" par rapport à "Chemins (larges)"	73,57	5,80	0,000	62,21	84,93
"Infrastructure basique touristique" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	14,61	5,13	0,004	4,56	24,65
"Infrastructure touristique diversifié" par rapport à "Pas d'infrastructure touristique"	1,86	8,33	0,823	-14,46	18,19
"Achat/consommation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	9,80	6,79	0,149	-3,51	23,11
"Ateliers de production/transformation de produits locaux" par rapport à "Pas de produits locaux"	-40,58	6,22	0,000	28,40	52,77
"Éléments de patrimoine culturel présents, mais peu mis en valeur ou inaccessibles" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	40,08	6,17	0,000	28,00	52,17
"Éléments de patrimoine culturel valorisés" par rapport à "Pas d'éléments de patrimoine culturel"	73,06	6,26	0,000	60,80	85,33
Paramètre lié à la variabilité de la désutilité de la distance	21,08	2,07	0,000	17,02	25,14
Paramètre lié à la désutilité de la distance	-19,18	1,91	0,000	-22,91	-15,44
Nombre d'enquêtes (nombre de choix)	1402 (8412)				
Log-vraisemblance	-7846,42				