

Louvain School of Management

Sensibilité des consommateurs à l'impact environnemental du e- commerce

Auteur·e(s) : Dandois Manon et Van Hinderdael Charline
Promoteur·rice(s) : de Moerloose Chantal
Année académique 2022-2023
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre de
Master (60) en Sciences de Gestion
Horaire de jour

Résumé

Le e-commerce a des impacts non négligeables, sur la société actuelle, regroupés en trois thèmes : environnemental, économique et social/éthique. Dans le cadre de ce travail de fin d'études, nous nous intéressons à l'impact environnemental et ce qu'il est possible de mettre en place pour le réduire. Plus particulièrement, nous nous demandons quels sont les compromis que sont prêts à faire les consommateurs pour diminuer l'impact environnemental de leurs achats en ligne. Pour y parvenir, nous avons réalisé un questionnaire en ligne qui présente une situation d'achat et neuf packs de livraison dont les attributs sont le prix, l'emballage, le mode de transport du dernier kilomètre et le délai de livraison. Chacun de ces attributs sont exprimés selon trois niveaux. Le prix est fixé à 3€, 8€ ou 14€. L'emballage est recyclé à 0%, 30% ou 60%. Le dernier kilomètre est parcouru en camionnette thermique ou vélo électrique par le livreur ou à pied par le consommateur. Le délai de livraison est le jour-même, de 1 à 3 jours ou de 3 à 5 jours. A ces packs de livraison, il faut attribuer une note de ressenti sur une échelle de 1 (Je n'aime pas) à 10 (J'aime tout à fait). Quatre questions sont également posées dans le but de déterminer le profil de l'acheteur : tranches d'âge et de revenu, fréquence d'achat en ligne mensuelle et sensibilité à la cause environnementale. Enfin, après avoir présenté brièvement quelques solutions existantes pour réduire les émissions de CO₂, l'avant-dernière question leur demande de sélectionner la solution la plus impactante et la dernière invite à discuter ouvertement de ce que les individus pensent de ces solutions et de ce qui pourrait être mis en place en plus. Dans un premier temps, sur base des notes attribuées, nous calculons les utilités partielles de chaque répondant en faisant une régression par la méthode des moindres carrés et les importances relatives. Ensuite, nous effectuons des tests statistiques sur les moyennes des utilités partielles et sur les moyennes des importances relatives pour établir un ordre de préférence et un ordre d'importance entre les quatre attributs pour l'ensemble des individus. Par la suite, nous le faisons également en triant les individus par tranche d'âge, tranche de revenu, fréquence d'achat en ligne mensuelle et score de sensibilité à la cause environnementale. Dans les classements de préférence, le prix de 3€ est souvent préféré, tout comme le dernier kilomètre à vélo électrique ou à pied, la livraison le jour-même et l'emballage recyclé à 60%. Selon les ordres d'importances, nous nous rendons compte que le prix est généralement le plus important alors que le délai de livraison est fréquemment en dernière position. Dans un second temps, nous appliquons la méthode de clustering sur les utilités partielles des répondants et obtenons trois clusters qui nous semblent répartir au mieux la population étudiée. Après avoir réalisé à nouveau des tests statistiques dessus, nous pouvons conclure que ces trois clusters sont bien distincts en termes de préférence et d'importance. Ceux-ci sont nommés : les écolos généreux, les semi-écolos radins et les insoucians pressés. Par après, un test de Chi-carré est exécuté sur les clusters pour déterminer s'il existe un lien entre les clusters et l'une des quatre caractéristiques décrivant le profil du consommateur. Celui-ci nous permet de dire qu'il y a un lien entre les clusters établis et la sensibilité à la cause environnementale. Finalement, nous analysons les deux dernières questions sur lesquelles nous émettons plusieurs idées. Par exemple, l'allongement du délai de livraison paraît être la solution la plus impactante selon les individus et celle qu'ils pourraient facilement mettre en place. Cette dernière remarque est en cohérence avec le fait qu'il s'agit à maintes reprises de l'attribut le moins important. Un autre exemple est de mettre en place une campagne de sensibilisation auprès du public. Il pourrait être intéressant d'étudier son impact.

Remerciements

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à l'ensemble des personnes qui ont contribué à la réalisation et à la rédaction de ce travail de fin d'études en vue de l'obtention du Master en sciences de gestion, promotion 2022-2023.

Nos remerciements vont d'abord à notre promotrice Madame Chantal de Moerloose, professeure à la Louvain School of Management de l'Université Catholique de Louvain, pour sa disponibilité, son aide et son encadrement tout au long de ce travail. Nous la remercions également pour ses judicieux conseils qui ont permis d'avancer étape par étape et le temps qu'elle nous a accordé.

Nous aimerions aussi adresser nos remerciements les plus sincères aux professeurs de la faculté pour leur enseignement de qualité, leur présence continue et surtout pour les connaissances qu'ils nous ont transmises à tous les autres étudiants de l'établissement et nous.

Nous désirons également adresser 86 « mercis » à tous les intervenants qui ont participé et répondu à notre questionnaire en ligne. Sans leurs réponses et leur participation active, notre travail n'aurait pas la même saveur.

Enfin, nous remercions nos proches et nos familles pour leur soutien sans faille, leur réconfort et leurs encouragements dans cette dernière étape de nos études.

Table des matières

<i>Liste des tableaux</i>	<i>IV</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>X</i>
1. Introduction générale	1
1.1. Énoncé du problème et question de recherche	1
1.2. Introduction	1
2. Impacts du e-commerce	2
2.1. Impact environnemental	2
2.1.1. Émissions de CO ₂ plus faibles dans le e-commerce	2
1.1.1. Trafic généré par le e-commerce moins dense	3
1.1.2. Espace physique nécessaire moins important dans le e-commerce	3
1.1.3. Consommation d'énergie moins élevée dans le e-commerce	3
1.1.4. Emballage présent en plus grande quantité dans le e-commerce	4
1.1.5. Retour d'un colis plus fréquent dans le e-commerce	4
1.2. Impact économique	4
1.2.1. Création d'emplois	5
1.2.2. Développement plus rapide des commerces indépendants	6
1.2.3. Utilisation croissante du e-commerce suite à la crise du Covid-19	6
1.3. Impact social et éthique	7
2. Solutions pour réduire l'impact environnemental du e-commerce	9
2.1. Accessibilité à des distributeurs de colis (géographiquement centraux)	9
2.2. Transport doux	9
2.3. Allongement des délais de livraison	9
2.4. Livraison en lot	10
2.5. Emballages plus responsables/durables	10
2.6. Économie d'énergie	12
2.7. Projets et associations de défense de la cause environnementale	12
2.8. Sensibilisation des consommateurs	12
3. Méthodologie	13
3.1. L'analyse conjointe	13
3.1.1. Postulats	13
3.1.2. Avantages et limites	13
3.1.3. Procédure	14
3.2. Le questionnaire	14
3.3. Réalisation du questionnaire	15
3.3.1. Les questions déterminant le profil de l'acheteur en ligne	15
3.3.2. Le choix des neuf packs de livraison	15
4. Hypothèses	17
4.1. Hypothèses sur les préférences	17
4.2. Hypothèse sur l'importance relative des attributs	18
4.3. Hypothèses de modération	18

4.4.	Hypothèses sur les clusters.....	18
4.5.	Tableau des hypothèses	19
4.6.	Méthodologie statistique	19
5.	Mise en forme des résultats.....	21
5.1.	Modèle mathématique de l'utilité totale	21
5.2.	Estimation des utilités partielles et des importances relatives.....	21
5.2.1.	Modèle de régression.....	21
5.3.	Analyse du premier individu	23
6.	Dépouillement des données.....	25
6.1.	Nettoyage des données.....	25
6.2.	Première analyse sur les notes attribuées.....	25
6.3.	Première analyse sur les importances relatives	26
7.	Analyse des résultats	28
7.1.	Analyse des préférences et des utilités partielles	28
7.2.	Analyse des importances relatives.....	30
7.3.	Analyse des hypothèses de modération.....	31
7.3.1.	Les classements de préférence basés sur les moyennes d'utilités partielles pour toutes les catégories sont majoritairement les mêmes	32
7.3.2.	Le prix de 3€ est statistiquement préféré à celui de 8€, lui-même préféré à celui de 14€	32
7.3.3.	Le transport du dernier kilomètre en vélo électrique ou à pied est préféré à celui en camionnette thermique	32
7.3.4.	L'emballage le plus recyclé est généralement préféré tandis que celui qui n'est pas recyclé arrive en dernière position.....	32
7.3.5.	La livraison le jour-même est la plus préférée	32
7.3.6.	Les ordres d'importance basés sur les moyennes d'importances relatives pour toutes les catégories sont majoritairement les mêmes.....	34
7.3.7.	Le prix est l'attribut le plus important tandis que le délai est le moins important	35
7.4.	Le clustering.....	36
7.4.1.	Sélection du clustering 3.....	36
7.5.	Analyse des clusters	37
7.5.1.	Les classements de préférence basés sur les moyennes d'utilités partielles pour chaque cluster sont majoritairement les mêmes que le classement général.....	37
7.5.2.	Trois clusters bien distincts en termes d'utilités partielles des niveaux d'attributs.....	37
7.5.3.	Les ordres d'importance basés sur les moyennes d'importances relatives pour chaque cluster sont différents	38
7.5.4.	Trois clusters bien distincts en termes d'importances relatives des attributs	39
7.5.5.	Les fonctions d'utilités des trois clusters.....	39
7.5.5.1.	Les écolos généreux	40
7.5.5.2.	Les semi-écolos radins.....	40
7.5.5.3.	Les insouciants pressés	40
7.6.	Test Chi-carré	41
7.7.	Solution la plus impactante selon les individus.....	44
7.8.	Analyse de la question ouverte – analyse qualitative	45
8.	Conclusion.....	48
9.	Bibliographie	50
10.	Annexes.....	53

A.	Formulaire sur la plateforme <i>Google Forms</i>	53
B.	Résumé des résultats des répondants	70
C.	Résumé des utilités partielles	73
D.	Résumé des importances relatives	75
E.	Résultats des tests tournés sur SPSS pour les hypothèses de modération	77
a.	Variation avec l'âge.....	77
i.	Tranche d'âge 16-24 ans.....	77
ii.	Tranche d'âge 25-34 ans.....	78
iii.	Tranche d'âge 35-44 ans.....	79
iv.	Tranche d'âge 45-54 ans.....	80
v.	Tranche d'âge 55-64 ans.....	82
vi.	Tranche d'âge 65-74 ans.....	83
b.	Variation avec les revenus.....	84
i.	Moins de 1000€	84
ii.	1000€-1500€	85
iii.	1500€-2000€	87
iv.	2000€-2500€	88
v.	Plus de 2500€.....	89
c.	Variation avec la fréquence d'achat en ligne	91
i.	0-1 fois.....	91
ii.	2-3 fois.....	92
iii.	4 fois et plus.....	93
d.	Variation avec la sensibilité à la cause environnementale	94
i.	Score de 1	94
ii.	Score de 2	96
iii.	Score de 3	97
iv.	Score de 4	98
v.	Score de 5	99
F.	Le clustering	101
a.	Choix du clustering	101
i.	Clustering 2.....	101
ii.	Clustering 3.....	102
iii.	Clustering 4.....	104
iv.	Clustering 5.....	105
b.	Résultats des tests tournés sur SPSS pour l'hypothèse des clusters.....	106
i.	Cluster 1.....	106
ii.	Cluster 2.....	107
iii.	Cluster 3.....	109
G.	Résumé des solutions les plus impactantes selon les individus	111
H.	Avis des individus sur les solutions proposées.....	113

Liste des tableaux

Tableau 1 - Notation carrée du plan gréco-latin obtenu pour l'expérience.	16
Tableau 2 - Notation en liste du plan gréco-latin obtenu pour l'expérience.....	16
Tableau 3 - Tableau des hypothèses.....	19
Tableau 4 - Ressentis sur une échelle de 1 (Je n'aime pas) à 10 (J'aime tout à fait) des packs de livraison du répondant 1.	21
Tableau 5 – Tableau reprenant les niveaux d'attributs sous forme dichotomique ainsi que les notes attribuées pour chaque pack de livraison du premier répondant.	22
Tableau 6 - Valeurs des utilités partielles et des importances relatives du premier répondant.	23
Tableau 7 - Moyenne des ressentis sur une échelle de 1 (Je n'aime pas) à 10 (J'aime tout à fait) attribués à chaque pack de livraison (stimulus) en fonction des caractéristiques des individus. Les moyennes écrites en rouge sont les plus basses et les vertes les plus hautes pour chaque ligne.....	26
Tableau 8 - Moyennes et écart-types des importances relatives de chaque attribut pour l'ensemble des répondants.uclou.....	27
Tableau 9 - Statistiques descriptives des utilités partielles des répondants.	28
Tableau 10 - Ordre de préférence établi à partir du calcul des moyennes des utilités partielles	28
Tableau 11 - T-test sur échantillon unique (valeur de test à 0) sur les moyennes d'utilités partielles des répondants.	29
Tableau 12 - T-test sur échantillons appariés sur les moyennes des utilités partielles des répondants.	29
Tableau 13 - Ordre de préférence établi après vérification des hypothèses.....	30
Tableau 14 - Statistiques descriptives sur les importances relatives des répondants.....	30
Tableau 15 - T-test des échantillons appariés sur les importances relatives des répondants...	31
Tableau 16 - Comparaison des niveaux d'attributs entre eux pour chaque catégorie de caractéristiques (âge, revenu, fréquence et sensibilité) ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des préférences et des utilités partielles ».	33
Tableau 17 - Comparaison des importances des attributs entre eux pour chaque catégorie de caractéristiques (âge, revenu, fréquence et sensibilité) ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des importances relatives ».	35
Tableau 18 - Comparaison des niveaux d'attributs entre eux pour cluster ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des préférences et des utilités partielles ».	38
Tableau 19 - Comparaison des importances des attributs entre eux pour chaque cluster ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des importances relatives ».	39
Tableau 20 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la tranche d'âge	41
Tableau 21 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la tranche de revenus	42
Tableau 22 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la fréquence d'achat en ligne par mois.....	42
Tableau 23 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la sensibilisation à la cause environnementale.....	42
Tableau 24 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la tranche d'âge.....	43
Tableau 25 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la tranche de revenus.....	43

Tableau 26 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la fréquence d'achat en ligne par mois.....	43
Tableau 27 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la sensibilisation à la cause environnementale.....	44
Tableau 28 - Résultats obtenus pour le test de chi-deux	44
Tableau 29 - Réponses obtenues au questionnaire (à l'exception de la question ouverte).....	70
Tableau 30 - Utilités partielles des niveaux d'attributs de chaque répondant.	73
Tableau 31 - Importances relatives de chaque répondant (à l'exception des neuf rejetés par le nettoyage des données).....	75
Tableau 32 - Analyse descriptive des utilités partielles des 16-24 ans.	77
Tableau 33 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 16-24 ans.	77
Tableau 34 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 16-24 ans.....	77
Tableau 35 - Analyse descriptive des importances relatives des 16-24 ans.....	77
Tableau 36 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 16-24 ans.....	78
Tableau 37 - Analyse descriptive des utilités partielles des 35-44 ans.	78
Tableau 38 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 25-34 ans.	78
Tableau 39 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 25-34 ans.....	78
Tableau 40 - Analyse descriptive des importances relatives des 25-34 ans.....	79
Tableau 41 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 25-34 ans.....	79
Tableau 42 - Analyse descriptive des utilités partielles des 35-44 ans.	79
Tableau 43 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 35-44 ans.	79
Tableau 44 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 35-44 ans.....	80
Tableau 45 - Analyse descriptive des importances relatives des 35-44 ans.....	80
Tableau 46 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 35-44 ans.....	80
Tableau 47 - Analyse descriptive des utilités partielles des 45-54 ans.	80
Tableau 48 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 45-54 ans.	81
Tableau 49 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 45-54 ans.....	81
Tableau 50 - Analyse descriptive des importances relatives des 45-54 ans.....	81
Tableau 51 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 45-54 ans.....	81
Tableau 52 - Analyse descriptive des utilités partielles des 55-64 ans.	82
Tableau 53 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 55-64 ans.	82
Tableau 54 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 55-64 ans.....	82
Tableau 55 - Analyse descriptive des importances relatives des 55-64 ans.....	82
Tableau 56 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 55-64 ans.....	83
Tableau 57 - Analyse descriptive des utilités partielles des 65-74 ans.	83

Tableau 58 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 65-74 ans.	83
Tableau 59 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 65-74 ans.	83
Tableau 60 - Analyse descriptive des importances relatives des 65-74 ans.	84
Tableau 61 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 65-74 ans.	84
Tableau 62 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.	84
Tableau 63 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.	84
Tableau 64 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.	85
Tableau 65 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.	85
Tableau 66 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.	85
Tableau 67 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.	85
Tableau 68 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.	86
Tableau 69 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.	86
Tableau 70 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.	86
Tableau 71 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.	86
Tableau 72 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.	87
Tableau 73 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.	87
Tableau 74 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.	87
Tableau 75 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.	87
Tableau 76 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.	88
Tableau 77 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.	88
Tableau 78 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.	88
Tableau 79 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.	89
Tableau 80 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.	89
Tableau 81 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.	89
Tableau 82 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.	89

Tableau 83 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.....	90
Tableau 84 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.....	90
Tableau 85 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.....	90
Tableau 86 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.....	90
Tableau 87 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.....	91
Tableau 88 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.....	91
Tableau 89 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.....	91
Tableau 90 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.....	91
Tableau 91 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.....	92
Tableau 92 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.....	92
Tableau 93 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.....	92
Tableau 94 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.....	92
Tableau 95 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.....	93
Tableau 96 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.....	93
Tableau 97 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.....	93
Tableau 98 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.....	93
Tableau 99 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.....	94
Tableau 100 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.....	94
Tableau 101 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.....	94
Tableau 102 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	94
Tableau 103 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	95
Tableau 104 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	95
Tableau 105 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	95
Tableau 106 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	95
Tableau 107 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.....	96

Tableau 108 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	96
Tableau 109 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	96
Tableau 110 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	96
Tableau 111 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	97
Tableau 112 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	97
Tableau 113 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	97
Tableau 114 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	97
Tableau 115 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	98
Tableau 116 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	98
Tableau 117 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	98
Tableau 118 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	98
Tableau 119 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	99
Tableau 120 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	99
Tableau 121 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	99
Tableau 122 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	99
Tableau 123 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	100
Tableau 124 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	100
Tableau 125 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	100
Tableau 126 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.	100
Tableau 127 - Répartition des individus en 2 clusters.	101
Tableau 128 - Points centraux des clusters pour le clustering 2.	101
Tableau 129 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 2.	102
Tableau 130 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 2.	102
Tableau 131 - Répartition des individus en 3 clusters.	102
Tableau 132 - Points centraux des clusters pour le clustering 3.	103
Tableau 133 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 3.	103
Tableau 134 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 3.	103
Tableau 135 - Répartition des individus en 4 clusters.	104
Tableau 136 - Points centraux des clusters pour le clustering 4.	104

Tableau 137 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 4.	104
Tableau 138 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 4.	105
Tableau 139 - Répartition des individus en 5 clusters.	105
Tableau 140 - Points centraux des clusters pour le clustering 5.	105
Tableau 141 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 5.	106
Tableau 142 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 5.	106
Tableau 143 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 1.	106
Tableau 144 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 1.	106
Tableau 145 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 1.	107
Tableau 146 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 1.	107
Tableau 147 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 1.	107
Tableau 148 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 2.	107
Tableau 149 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 2.	108
Tableau 150 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 2.	108
Tableau 151 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 2.	108
Tableau 152 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 2.	108
Tableau 153 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 3.	109
Tableau 154 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 3.	109
Tableau 155 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 3.	109
Tableau 156 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 3.	109
Tableau 157 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 3.	110
Tableau 158 - Solution la plus impactante selon l'individu.	111
Tableau 159 - Réponse à la question ouverte des individus.	113

Liste des figures

Figure 1 - Impact du CO ₂ équivalent d'un produit acheté dans le commerce en ligne et hors ligne (Wyman, 2021, p. 64).....	2
Figure 2 - Évolution des ventes du e-commerce entre les années 2018-2019 (vert foncé) et 2019-2020 (vert clair) par pays (Wyman, 2021, p. 52).....	7
Figure 3 - Distributeurs de colis (Bpost, 2020).....	9
Figure 4 - Sac réutilisable Repack (Escursell et al., 2021).	10
Figure 5 - Exemple du motif de Iiro Numminen (Escursell et al., 2021).....	11
Figure 6 - Exemples d'emballage Scudopack (Escursell et al., 2021).....	11
Figure 7 - Bouteille de Garçons Wines Winepack (Escursell et al., 2021).....	12
Figure 8 - Solution de protection Winepack (Escursell et al., 2021).	12
Figure 9 - Fonctions d'utilité des attributs du premier répondant	24
Figure 10 - Transferts des répondants des clusters du clustering 3 aux clusters du clustering 5.	37
Figure 11 - Fonctions d'utilités de chaque cluster.	41

1. Introduction générale

1.1. Énoncé du problème et question de recherche

Dans la société actuelle, nombreux sont les enjeux sociaux et environnementaux auxquels tout un chacun devrait être sensible. Comme beaucoup de domaines, le e-commerce a des impacts sur ces enjeux classés en trois catégories : économique, environnemental et social (Wyman, 2021). Bien que chacun d'eux soit abordé, l'impact environnemental retient notre attention dans le cadre de ce travail pour analyser la sensibilité des consommateurs à celui-ci. La question que nous nous posons est la suivante : « Quels sont les sacrifices ou compromis que sont prêts à faire les consommateurs en vue de réduire l'impact environnemental dû à leurs achats en ligne ? ».

1.2. Introduction

Le commerce électronique, ou e-commerce, est décrit à partir du point de vue de son utilisateur et de la fonction qu'il en a. Un développeur et un consommateur n'ont pas le même objectif (Poong et al., 2006). C'est la raison pour laquelle quatre thèmes définissant ce concept ont été trouvés par des chercheurs : applications, questions technologiques, support et la mise en œuvre (Ngai & Wat, 2002).

Cependant, le point commun entre chaque individu que reprend le e-commerce est la réalisation d'activités commerciales grâce à l'émergence d'Internet (Vanhove, 2022). Il y a e-commerce quand il y a transactions ou propositions de vente de produits sur le World Wide Web. En réalité, cela ne se fait pas uniquement sur Internet. D'autres technologies de réseaux permettent aussi ces échanges de valeur de biens et/ou services : WAN (Wide Area Network) qui relie des filiales d'entreprises entre elles, ou VPN (Virtual Private Network) qui permet de faire ces transactions depuis la maison, pour n'en citer que deux (Poong et al., 2006).

Le commerce électronique en quelques chiffres, qu'est-ce que c'est ? C'est plus de 718 milliards d'euros de chiffres d'affaires en Europe pour l'année 2021. Cela englobe le chiffre d'affaires de 37 pays pour un e-commerce en Business-to-Consumer (B2C). Pour l'Union européenne (EU-27), cela représente une hausse du chiffre d'affaires de 13% (Lone et Weltevreden, 2022, p. 2). Il s'agit également d'un chiffre d'affaires qui provient des 73% des utilisateurs d'Internet qui ont acheté des biens et/ou services en ligne (Lone et Weltevreden, 2022, p.7).

En Belgique, 80% de la population en 2021 a acheté au moins une fois en ligne (Lone et Weltevreden, 2022, p. 18). En dépit de l'augmentation du chiffre d'affaires du e-commerce belge (hausse de 17% en 2021 par rapport à 2020), une autre étude menée cette fois-ci sur les 27 pays de l'Union Européenne a montré que les Belges préféraient en majorité (62%) se rendre dans les magasins. Pour 17% des répondants, ceux-ci estiment ne pas avoir les compétences requises pour acheter en ligne. Certains répondants sont aussi inquiets à propos des coûts de livraison (6%), de la fiabilité et de la rapidité des livraisons (4%) ou encore de la sécurité des paiements et de la confidentialité (18%). En faisant le compte, le total de ces pourcentages est supérieur à 100%. Cela signifie probablement que les répondants ont pu répondre à plusieurs questions et n'ont pas dû préférer une réponse à une autre (Lone et Weltevreden, 2022, p. 16). Une troisième étude rend compte que près de 90% des Belges ont effectué un ou plusieurs achats en ligne sur les trois derniers mois. Un peu plus d'un quart de la population a même effectué 6 commandes ou plus (Lone et Weltevreden, 2022, p. 11).

2. Impacts du e-commerce

2.1. Impact environnemental

Les émissions de gaz à effet de serre, le trafic/transport, l'occupation des sols, les emballages et les consommations d'énergie sont les facteurs les plus importants de l'impact environnemental. Ces éléments liés entre eux font partie intégrante du processus du commerce en et hors ligne (Wyman, 2021).

Dans cette section, plusieurs résultats sont présentés. Ceux de Wyman (2021) ont été obtenus à partir d'une étude réalisée sur les produits non alimentaires les plus vendus en ligne (livres, médias, appareils électroniques, vêtements) dans certaines zones géographiques d'Europe (France, Allemagne, Royaume-Uni, Espagne et Italie) (Wyman, 2021).

2.1.1. Émissions de CO₂ plus faibles dans le e-commerce

Quand l'impact environnemental est mentionné, la première cause qui est généralement retenue est celle des émissions de CO₂. Le schéma de la Figure 1 reprend les données de l'impact du CO₂ équivalent¹ d'un produit acheté selon les deux canaux de vente. Sur celle-ci, deux colonnes constituées de plusieurs éléments sont présentées. La première représente l'impact du CO₂ équivalent dans le commerce électronique national, tandis que la deuxième représente son impact dans le commerce de détail physique accessible en voiture. Certains éléments sont retrouvés dans les deux colonnes alors que d'autres sont propres à l'un ou l'autre type de commerce (Wyman, 2021).

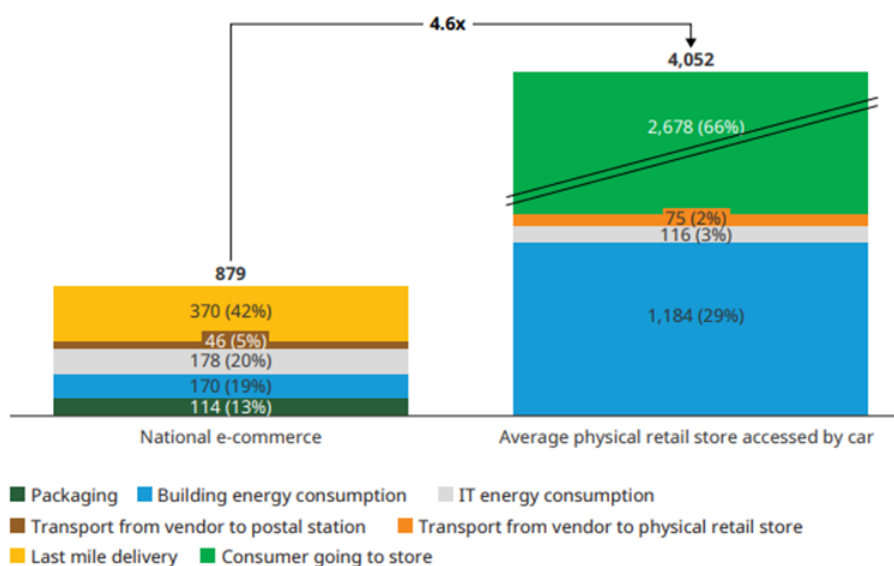


Figure 1 - Impact du CO₂ équivalent d'un produit acheté dans le commerce en ligne et hors ligne (Wyman, 2021, p. 64).

Le Figure 1 montre que les émissions de CO₂ équivalent du commerce électronique ont moins d'impact environnemental que celles d'un magasin physique pour un même produit. La cause principale provient de deux facteurs non négligeables : le transport sur le dernier kilomètre et la consommation d'énergie dans les bâtiments. En effet, les chiffres parlent d'eux-mêmes

¹ Remarque : Les éléments pris en compte pour le gaz à effet de serre sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), le tétrafluorométhane (CF₄), le trifluorométhane (CHF₃) et l'hexafluorure de soufre (SF₆). Par facilité, ils ont tous été mesurés en CO₂ équivalent dans l'étude (Wyman, 2021).

puisque pour le premier paramètre, une différence de $(2\,678 - 370) = 2\,308$ g de CO₂ équivalent est constatée tandis que pour le second, un résultat de $(1\,184 - 170) = 1\,014$ g de CO₂ équivalent est obtenu (Wyman, 2021, p. 64).

Toutefois, il faut faire attention au schéma quand il mentionne le commerce électronique « national ». Comme le montre les chiffres présentés ci-après, le terme international doit également être pris en compte. En effet, sur les routes belges, plus de la moitié des camions ont une plaque d'immatriculation étrangère : 10,7% sont des Néerlandais, 9,2% des Polonais et 6% des Romains. À cela, d'autres pays doivent encore être ajoutés (S.V., 2018).

1.1.1. Trafic généré par le e-commerce moins dense

Un deuxième aspect important de l'impact environnemental du commerce de détail est celui des transports et de la circulation qu'il engendre. Le trafic généré par le commerce électronique est 4 à 9 fois moins important que le trafic généré par le commerce physique. En effet, le rassemblement des colis dans une seule camionnette, livrés à diverses adresses (donc divers clients), diminue le nombre de véhicules en circulation puisqu'il n'y a plus besoin de se déplacer jusqu'à la boutique (Wyman, 2021, p. 86).

Toutefois, cela représente le scénario idéal qui n'est malheureusement pas toujours observé. Par exemple, au niveau du trafic généré en Région Bruxelloise, plus de 50% des livraisons sont organisées, efficaces et optimisées. Grâce à cela, les camions sont complètement remplis (ou presque). Cependant, il y a tout de même 45% des livraisons qui sont mal planifiées et occasionnelles (Bruxelles Mobilité, 2017).

1.1.2. Espace physique nécessaire moins important dans le e-commerce

En prenant en compte les bâtiments de logistique, les espaces de vente et de stationnement, le commerce électronique occupe une superficie de sol moindre que le commerce physique. Toutefois, il faut signaler qu'au cours de ces dernières années, une importante évolution peut être observée. En effet, du fait de la croissance des ventes en ligne de 12% à 14% par an, la nécessité de terrain supplémentaire a également augmenté allant de 13% à 17% par an. La fourchette de ces chiffres dépend du lieu géographique considéré (Wyman, 2021, p. 91).

Pourtant, certains chiffres montrent le contraire. En 2017, la surface de vente pour le commerce physique était de 73 millions de mètres carrés (Cohen, 2020). Tandis qu'au niveau des entrepôts (bâtiment de logistique compris), la superficie du sol s'élevait à un peu plus de 78 millions de mètres carrés (SDES, 2018). Ces données ont été prises pour un même pays, à savoir la France (Cohen 2020 ; SDES, 2018).

1.1.3. Consommation d'énergie moins élevée dans le e-commerce

Tel que constaté sur le schéma de la Figure 1, la consommation énergétique de base (éclairage, chauffage, etc.) est plus importante pour le commerce physique. Cela est dû à une utilisation plus élevée des systèmes d'éclairage et de chauffage des magasins par rapport aux entrepôts. En effet, elle est la cause de 60% des émissions pour les boutiques alors que pour les ventes en ligne, elle n'est seulement que de 20%. C'est pourquoi, il est nécessaire de se diriger vers des énergies renouvelables (Wyman, 2021, p. 83).

D'un autre côté, la consommation d'énergie des technologies (ordinateurs, serveurs, etc.) est plus élevée pour le commerce électronique (Wyman, 2021). En effet, il y a une obligation pour le consommateur de visiter le site en ligne afin de se renseigner sur les différents articles que ce type de canal propose ainsi qu'éventuellement effectuer des achats. Par conséquent, l'entreprise consomme de l'énergie pour utiliser ses serveurs et ses ordinateurs dans le but de

gérer les commandes, mais également les stocks (Wyman, 2021). Pour avoir une meilleure idée de la répercussion que cela aura sur la planète, les informations suivantes ont été recueillies dans un article du Capital, publié en novembre 2020, dont l'intervenant était Frédéric Bordage, expert en impact environnemental du numérique. Ce dernier estime que le consommateur va d'abord effectuer plusieurs recherches (environ une quinzaine) afin de se renseigner sur le produit qui l'intéresse puis s'identifier sur le site en ligne pour enfin finir par procéder au paiement. Ces différentes étapes entraînent une émission de gaz à effet de serre de 9.900 tonnes, et ce pour une période d'un an seulement (Haurillon, 2020).

1.1.4. Emballage présent en plus grande quantité dans le e-commerce

L'emballage a également son rôle à jouer dans l'impact environnemental du e-commerce, et il n'est pas des moindres. En réalité, il provoque plus de dégâts dans les boutiques en ligne. D'abord, il est à noter que les sacs fournis en caisse n'ont aucun impact significatif en défaveur des magasins physiques. Ensuite, les emballages dits primaires et secondaires n'auront aucune incidence sur le fait de départager les deux types de canaux puisqu'ils sont utilisés de manière identique (Wyman, 2021). Par définition, le terme primaire concerne les emballages qui sont en contact direct avec le produit (exemple : la canette ou la bouteille contenant la boisson) tandis que le secondaire reprend la couche suivante de l'emballage (exemple : le pack en carton ou le bac contenant justement les canettes ou les bouteilles) (Infos Domino, 2016). Le problème vient en réalité du suremballage des colis (présent uniquement dans le commerce électronique) dont sa quantité varie en fonction du type de produit acheté (Wyman, 2021).

1.1.5. Retour d'un colis plus fréquent dans le e-commerce

Pour finir, il est également possible de renvoyer un colis qui ne convient pas à l'acheteur après sa réception. Lors d'une visite dans un magasin physique, le client prend directement connaissance du produit en le touchant, le voyant ou encore en le testant, dans la plupart des cas. A contrario, pour le commerce électronique, le consommateur ne dispose que des informations fournies par le site. Par conséquent, tout comme pour le magasin physique, il peut s'avérer que le produit reçu ne lui convienne pas. Dans les deux cas de figure, le consommateur peut décider de retourner l'article. Cependant, l'aperçu physique du produit en magasin réduit considérablement le risque de devoir effectuer un retour (Gaudiaut, 2022).

Le taux de retour dépend du secteur considéré. Un téléphone commandé en ligne est moins susceptible d'être renvoyé qu'un article de mode. En effet, ayant connaissance des caractéristiques techniques du produit, le consommateur sait directement ce qu'il veut ou ne veut pas. Tandis que, pour un vêtement, c'est uniquement lors de l'essayage que le choix du client est fait (Van Campenhout, 2022). Un problème de taille, de conformité ou encore de couleur peut avoir lieu que ce soit dû à une erreur ou à un acte volontaire de l'acheteur qui a réalisé une commande d'habits selon différentes tailles pour être sûr de trouver la bonne (Fitizzy, 2018). En Belgique, les chiffres montrent un taux de retour aux alentours de 3,5%. Toutefois, sous ce pourcentage, le taux de retour des boutiques en ligne dans le secteur de la mode de 15 à 35% est caché. Ce nombre augmente encore pour les magasins comme Zalando où un taux de 45%, voire même de 50% est constaté (Van Campenhout, 2022).

1.2. Impact économique

Tout comme pour la section précédente, les chiffres et données exposés dans les prochains paragraphes sont principalement le fruit d'une étude portant sur huit pays d'Europe (à savoir France, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Pologne, Espagne, Suède et Royaume-Uni) (Wyman, 2021). Cependant, d'autres sources viennent confronter les propos.

En 2019, la part détenue par le e-commerce par rapport au commerce de détail total (physique ou non) était de 11% contre 4% en 2010. Bien que le commerce de détail total ait augmenté à un taux annuel moyen de 2% entre ces deux années, le commerce de détail physique n'a quant à lui augmenté que de 1% chaque année. De l'autre côté, le commerce électronique de détail a évolué plus rapidement au taux annuel moyen de 14,6% pour la même période de temps. Ceci indique que ce dernier a participé à 51% de la croissance du commerce de détail total entre 2010 et 2019. Cette croissance économique a eu des impacts sur plusieurs domaines du commerce de détail (Wyman, 2021, pp. 8-9).

1.2.1. Création d'emplois

Entre 2008 et 2018, un peu plus de 1,3 million d'emplois directs a été créé dans le commerce de détail selon la base des données publiques officielles d'Eurostat, des associations commerciales nationales et des instituts nationaux de statistiques et cité par Wyman (2021, p. 26). Les emplois directs du e-commerce excluent ici l'ensemble des métiers d'exécution ou de livraison ainsi que les emplois indépendants pour les sous-sections des activités économiques. Alors que la création d'emplois directs pour le commerce de détail physique ait cru de 1% annuellement entre 2008 et 2018, pour un total autour de 1 million d'emplois créés, celui dans le e-commerce de détail a quant à lui suivi une croissance annuelle de 12%, soit environ 300 000 emplois créés (Wyman, 2021, pp. 27-28).

Il est aussi intéressant de comparer la création d'emploi pour les deux types de commerce. Contrairement aux chiffres précédents, ici sont ajoutés les métiers d'exécution et de livraison qui sont considérés comme les emplois indirects et des activités externalisées. Ces estimations ont mené aux conclusions suivantes :

- Dans le e-commerce de détail, chaque emploi direct amène à la création de 1,2 emploi indirect : 0,7 emploi de livraison et 0,5 emploi d'exécution externalisé.
- Dans le commerce de détail physique, cela n'en engendre que 0,2 : 0,1 emploi de livraison et 0,1 emploi d'exécution externalisé (Wyman, 2021, pp. 29-30).

A contrario, une étude de France Stratégie indique que le commerce électronique n'a pas participé à une réelle croissance de l'emploi. Les chiffres étudiés démontrent que la croissance des salariés du commerce de détail est de 3% par année entre 1994 et 2002. Or, elle n'est plus que de 1% entre 2002 et 2019 pour le commerce de détail total (physique et en ligne). Ce faible taux de croissance est en réalité expliqué par le fait que le commerce électronique a un impact négatif sur les emplois du commerce physique, notamment dans les secteurs du jeu, des vêtements ou encore des équipements ménagers pour lesquels le nombre d'emploi a diminué. Cette diminution est due au fait que la valeur ajoutée par les employés n'est pas aussi rentable que les coûts engendrés dans le commerce électronique. L'automatisation des caisses et des entrepôts est aussi un facteur inquiétant pour les emplois dans le commerce de détail physique (Z.P., 2021 ; Bon-Maury et al., 2021).

Au niveau de l'intensité de main d'œuvre pour les deux types de commerce, celle-ci est caractérisée par le revenu par employé direct qui a un équivalent temps plein et est similaire pour les deux lorsque l'on considère la chaîne du début à la fin (livraison et activités externalisées comprises). Pour une même recette de vente dans le commerce physique ou électronique, cela requiert le même nombre d'employés en équivalent temps plein. Le ratio est de 1 employé pour 200 000€ de vente (Wyman, 2021, p. 31).

La valeur économique des employés dans une chaîne de commerce physique ou électronique ne change donc pas pour le commerce, mais se différencie pour le consommateur. Le premier apporte une expérience en direct et propose une large gamme de produits et de disponibilité.

Ces services demandent du personnel et des espaces de ventes supplémentaires. Tandis que le deuxième offre la préparation des commandes à l'unité et le transport du dernier kilomètre jusqu'au domicile du consommateur, deux activités très gourmandes en main d'œuvre. Si l'on ne considère que les emplois directs, le commerce en ligne en génère moins, mais en combinant les deux types d'emplois, on aperçoit qu'il en génère autant que le commerce hors ligne (Wyman, 2021, p. 32).

L'impact économique pour les emplois se fait également sentir au niveau du coût du personnel pour les emplois directs qui est en moyenne 15 à 20% plus élevé dans le commerce de détail électronique. Celui-ci reprend la rémunération, le salaire et les coûts de sécurité sociale pour les employés à temps plein. Cependant, quand les emplois indirects sont pris en compte, les coûts sont similaires. Cette différence s'explique par les professions nécessaires au commerce en ligne telles que les emplois au siège ou dans les technologies de l'information qui sont présentes en plus grande proportion que dans le commerce physique qui, lui, nécessite plus de personnel dans l'assistance à la vente (Wyman, 2021, p. 33).

1.2.2. Développement plus rapide des commerces indépendants

En général, les petits détaillants empruntent de plus en plus le chemin du commerce en ligne à mesure que la pénétration du commerce électronique est élevée dans le pays (Wyman, 2021, p. 46). De plus, un développement financier plus rapide (augmentation des ventes) de ceux qui utilisent la vente en ligne est plus probable que pour ceux qui ne l'utilisent pas. Les chiffres pour la France et l'Allemagne combinés démontrent que 52% des magasins qui font du commerce en ligne voient leurs ventes croître contre seulement 39% de ceux qui pratiquent uniquement la vente physique (Wyman, 2021, p. 47).

À côté de ceux qui se diversifient, il y a les magasins qui choisissent de délaisser le commerce physique et de se concentrer uniquement sur le commerce en ligne. En prenant l'exemple de la période du Covid-19, le constat peut être plus flagrant puisqu'il y a eu une accélération du développement de ce mouvement et plus particulièrement un transfert du magasin vers la vente en ligne. Effectivement, de nombreux magasins (considérés comme non-essentiels) ont dû fermer pendant cette crise sanitaire. Afin de continuer malgré tout leur activité, des investissements dans le commerce électronique ont été effectués (Aubert, 2022).

D'un autre côté, en 2021, c'est plus de 20% des e-commerçants belges qui ont fermé leurs activités alors que pour 2020 et 2021, ce sont 6461 entreprises qui ont vu le jour. En effet, il s'agit d'un secteur très volatile, et qui ne rapporte pas toujours beaucoup. En France, près de 80% des commerces électroniques ne font pas de recette mensuelle à plus de 8000€ et ne représentent que 2,5% des ventes en ligne (Retis, s. d.-a ; Retis, s. d.-b).

1.2.3. Utilisation croissante du e-commerce suite à la crise du Covid-19

Suite à la crise liée à la Covid-19, une tendance générale des ventes du commerce de détail a été observée dans chaque pays. Que ce soit hors ligne ou en ligne, les ventes ont été fortement impactées lors des plus importantes restrictions, principalement pendant le premier confinement de mars à mai 2020. La chute des ventes est plus ou moins importantes en fonction du pays, des conditions sanitaires et des politiques de confinement correspondantes, mais aussi parce que les consommateurs ont privilégié les dépenses ponctuelles et les dépenses dans les magasins de type épicerie (Wyman, 2021, p. 52).

Néanmoins, cette crise a tout de même fait grimper l'utilisation du commerce en ligne entre 2019 et 2020. Les ventes ont augmenté en moyenne de 2,7 fois comparées aux ventes lors du passage de 2018 à 2019. Pour chaque pays, l'augmentation est reprise à la Figure 2. Pour

certaines consommateurs, ce passage à l'achat en ligne serait définitif. Néanmoins, ce pourcentage varie grandement entre les pays. Selon une enquête, ce pourcentage n'est que de 2 en Allemagne contre 11 en Italie. Les données pour la France proviennent de FEVAD contrairement aux autres pays pour lesquels les données viennent d'Eurostat. La moyenne trouvée en bas de la Figure 2 est calculée sur base de l'année 2019 (Wyman, 2021, p. 52).

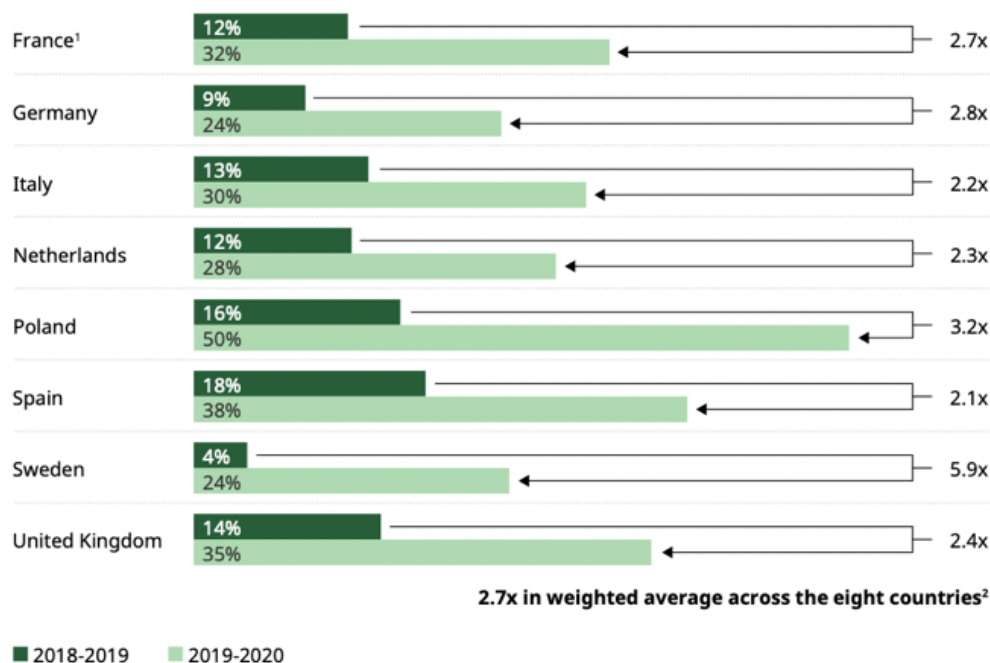


Figure 2 - Évolution des ventes du e-commerce entre les années 2018-2019 (vert foncé) et 2019-2020 (vert clair) par pays (Wyman, 2021, p. 52).

Une autre étude menée sur la Belgique confirme l'augmentation de la part du commerce à distance (en B2C) sur le chiffre d'affaires belge du commerce de détail pendant la crise sanitaire de la Covid-19. Cette augmentation est la plus importante au quatrième trimestre de l'année 2020 pour lequel le ratio est de 8% contre 6,3% au deuxième trimestre de 2022, équivalent à la part du e-commerce avant la crise (Retis, s. d.-a).

1.3. Impact social et éthique

Plusieurs éléments du e-commerce peuvent poser question socialement et éthiquement.

Premièrement, la protection des données est un sujet important. En effet, passer commande en ligne requiert souvent la création d'un compte client sur le site internet du magasin. Ce dernier implique de fournir des données personnelles telles que le nom, l'adresse, l'e-mail, le numéro de téléphone ainsi que les informations nécessaires au déroulement du paiement électronique (De Bruyn, 2019).

Deuxièmement, les recherches effectuées en ligne pour un produit ou un service quelconque ont des répercussions les jours suivants. Dans le navigateur internet, des publicités en lien avec les recherches précédentes apparaissent sur les réseaux sociaux, mais également sur les autres sites internet visités. Le but de cette manœuvre est de relancer l'acheteur probable vers le produit, et de l'inciter à consommer. Si l'acheteur a en plus un compte client, plus tard, d'autres relances viendront par le biais d'annonces reçues dans le courriel électronique montrant l'article en question en promotion. De manière plus générale, les consommateurs sont continuellement

« traqués » dans le but de les pousser à la phase finale : l'achat (De Bruyn, 2019). Cette technique porte le nom de remarketing (Bathelot, 2016).

Un dernier problème moins perceptible par le consommateur, mais tout aussi présent sont les conditions de travail en entrepôts (De Bruyn, 2019). Un rapport sorti en 2021 concernant l'un des géants du Web, Amazon, décrit les mesures désastreuses qui y sont constatées. En effet, pour n'en citer que quelques-unes, le passage des ouvriers aux toilettes est chronométré (s'ils ont évidemment eu l'autorisation de s'y rendre au préalable). Ils doivent impérativement avoir un rendement de 150 colis par heure. Ils sont contrôlés par le système appelé « Time off Task ». Celui-ci consiste à mesurer la productivité des ouvriers dans les tâches de triage, d'emballage et de déplacement des colis. Ainsi, le patron, dont la maximisation du profit est le plus important, a un contrôle absolu sur sa main d'œuvre, et ce peu importe les conditions dans lesquelles ils travaillent (Duverger, 2021). Ces informations sont complétées par une étude réalisée par une coalition syndicale². En 2021, les entrepôts d'Amazon ont connu un taux d'accidents de 7,7 blessures pour 100 travailleurs tandis que les entrepôts ne provenant pas d'Amazon sont à 4 blessures pour 100 travailleurs, soit pratiquement la moitié. La cause principale de ces accidents est la vitesse de déplacement exigée aux ouvriers, qui est d'ailleurs une véritable obsession pour ce géant du web. En effet, une certaine cadence (pouvant être dangereuse) leur est imposée et est contrôlée avec un système de surveillance et de discipline (SOC, 2022).

² Les données ont été récoltées dans un document qu'Amazon a dû fournir à l'Injury Tracking Application également connu sous l'acronyme ITA (et signifiant « application de suivi des blessures » en français) de l'OSHA (« Occupational Safety and Health Administration » ou encore « administration de la sécurité et de la santé au travail ») (SOC, 2022).

2. Solutions pour réduire l'impact environnemental du e-commerce

Plusieurs types d'impact du e-commerce sur la société ont été cités et décrits dans la section précédente : environnemental, économique et social/éthique. À partir de ce chapitre, seul l'aspect environnemental est traité. Tel que présenté ci-dessus, de nombreux facteurs du commerce électronique ont un impact négatif sur l'environnement. Cette section se concentre, par conséquent, sur des solutions et améliorations déjà existantes qui tentent à réduire cet impact environnemental du commerce électronique.

2.1. Accessibilité à des distributeurs de colis (géographiquement centraux)

Bpost, service postal, propose une alternative qui réduit l'impact du dernier kilomètre de la livraison d'une commande grâce à des distributeurs de colis. Au lieu de livrer la commande au domicile du client, le facteur place celle-ci dans un distributeur de colis, voir Figure 3. Ce système disponible à plusieurs endroits (Louvain-la-Neuve, Charleroi, Nivelles, Arlon, Namur, etc.) permet de diminuer considérablement l'impact du dernier kilomètre (Bpost, 2020). Selon une étude réalisée par la Vrije Universiteit Brussel, Bpost indique qu'une réduction de 30 % des émissions de CO₂ par rapport à une livraison à domicile et par colis est obtenue (Bpost, 2022). De plus, il n'y a aucune contrainte à propos des horaires d'ouverture des bureaux de poste puisque les distributeurs s'ouvrent grâce à une application mobile à toute heure de la journée. Nul besoin de devoir bouger uniquement pour le colis non plus, le colis peut attendre dans un distributeur près du domicile comme dans un distributeur disponible sur la route vers le travail ou un autre lieu habituel pendant cinq jours par exemple. Les points d'enlèvement déjà présents depuis plusieurs années restent également une bonne solution pour diminuer l'impact du dernier kilomètre, mais reste plus contraignants par rapport aux distributeurs de colis, en raison des horaires (Bpost, 2020).



Figure 3 - Distributeurs de colis (Bpost, 2020).

2.2. Transport doux

Dans les cas où il est impossible de se rendre à un distributeur de colis, la livraison à domicile est toujours possible. Dans le même courant de pensée que la première solution, Bpost a mis en place des systèmes de transport plus doux. Aujourd'hui, Bpost est fier de dire que 40% de son transport est plus respectueux de l'environnement. Les facteurs roulent en camionnettes et à vélos électriques pour livrer le courrier et les colis, ou en camions GNL (Gaz Naturel Liquéfié) pour les transports plus conséquents (Bpost, 2022).

2.3. Allongement des délais de livraison

Il est également possible de diminuer l'impact environnemental d'une commande grâce au délai de livraison. Au plus le délai d'acheminement du colis jusqu'au domicile du client est longue, au plus cela réduit son impact environnemental. En effet, les livraisons express parviennent par

moyens de transport qui ne sont pas optimisés à 100%. Dès lors, bien que le chemin soit le même, le pourcentage des émissions de CO₂ par colis est plus élevé pour cette dernière. En attendant quelques jours de plus, cela permet à la logistique de mieux remplir le transport et de diminuer l'impact carbone de la commande effectuée (Raja Blog, 2021).

Une autre solution qui aurait peut-être moins d'impact sur le temps de livraison est la mutualisation logistique. La mutualisation logistique permet de partager les espaces de stockage et les véhicules des flux d'approvisionnement entre plusieurs entreprises. De cette façon, le taux de remplissage des moyens de transport est plus élevé, ce qui réduit les coûts de transport, la fréquence de transport est plus régulière et cela diminue l'impact environnemental. Partager l'espace de stockage diminue également les coûts. Deux inconvénients sont tout de même à noter : la difficulté d'une organisation optimale entre tout le monde et la complexité de la gestion des commandes (Transport Express, 2021).

2.4. Livraison en lot

Le même type de raisonnement que celui effectué pour la solution précédente peut être fait. En regroupant les commandes d'un même consommateur ensemble lors de la livraison, cela réduit la congestion de trafic, la pollution et par conséquent, l'impact environnemental que chaque produit a si la commande est effectuée en plusieurs parties (McKinsey & Company, 2017).

2.5. Emballages plus responsables/durables

Adapter au maximum les emballages est aussi un enjeu important. Ceux-ci se doivent plus écologiques et durables, mais aussi le plus adapté possible à la taille du produit pour éviter ainsi des déchets supplémentaires (DS Smith Team, 2020).

Parmi les solutions d'emballage alternatives, le sac en polypropylène (polymère durable, recyclable et léger) proposé par Repack (Figure 4) réduit de près de 80% les émissions de CO₂ par rapport à un emballage classique. Par la suite, le consommateur peut le renvoyer par la poste. L'inconvénient est qu'il n'est pas adapté pour les contenus fragiles (Escursell et al., 2021).



Figure 4 - Sac réutilisable Repack (Escursell et al., 2021).

Un autre exemple d'emballage innovant est la solution proposée par Iiro Numminen visible à la Figure 5. Une certaine découpe d'un motif dans un emballage en carton permettrait d'assurer autant de sécurité au produit que le papier bulle ou les mousses de mini-polystyrène (non biodégradables) pour une même quantité de matériau et à moindre coût (Escursell et al., 2021).



Figure 5 - Exemple du motif de Iiro Numminen (Escursell et al., 2021).

Scudopack est un troisième exemple illustré à la Figure 6. Il s'agit d'un emballage pour des produits non alimentaires tel que le mobilier, les matériaux de construction (vitres, marbre, etc.) et les produits électroniques. Il présente plusieurs avantages ; il est facile d'utilisation et est très résistant aux chocs. En effet, pouvant supporter 30 impacts consécutifs sans provoquer le moindre dégât au produit, cet emballage réduit les dommages de 70 %. Le volume de matériau nécessaire moindre est une autre de ses qualités. Par conséquent, les volumes et coûts de transport le sont aussi. Finalement, il répond également aux normes ISTA (Escursell et al., 2021). L'ISTA signifie Association internationale de sécurité des transports en français. C'est une association à but non lucratif qui détermine des normes d'emballage efficace afin d'assurer la sécurité des produits durant leur parcours (*International Safe Transit Association*, 2023).



Figure 6 - Exemples d'emballage Scudopack (Escursell et al., 2021).

Dans ce même papier d'Escursell et al., deux exemples d'emballage pour bouteille de vin sont aussi décrits. Le premier n'est pas un emballage, mais une bouteille de vin en elle-même proposée par Garçons Wines et fabriquée avec du polytéréphtalate d'éthylène, plus connu sous le nom de PET, voir Figure 7. Cette matière est recyclée à 100 % et est solide. La bouteille pèse 63 grammes, soit 87 % moins lourd par rapport à une bouteille en verre standard. Le poids est un paramètre important à prendre en compte lors du transport, car il a un impact environnemental non négligeable. La bouteille de Garçons Wines, plus légère, aurait en conséquence un impact plus faible (Escursell et al., 2021). Le second est la solution Winepack, représenté à la Figure 8, trouvée afin d'éviter la casse des bouteilles de vin. Celles-ci seraient protégées par une boîte en carton ondulé avec des séparateurs. Cette technique nécessite cependant d'utiliser une grande quantité de matériau, et n'est pas réutilisable. Ces inconvénients

augmentent le gaspillage et l'impact environnemental de ce dispositif. Toutefois, ce modèle permet de réduire les débris de bouteilles de près de 95 % (Escursell et al., 2021).



Figure 7 - Bouteille de Garçons Wines (Escursell et al., 2021).



Figure 8 - Solution de protection Winepack (Escursell et al., 2021).

2.6. Économie d'énergie

Au niveau de la consommation énergétique, il faut se diriger vers des solutions plus écoresponsables. Les serveurs sont absolument nécessaires dans le commerce électronique et fonctionnent donc sans interruption. Ce qui les rend très énergivores (DS Smith Team, 2020). Il faut savoir que 4% de la consommation mondiale d'électricité et 1% des émissions mondiales de gaz à effet de serre sont issus des data centers (engie, s. d.). Afin d'éviter leurs surchauffes, un système de refroidissement est mis en place. Ce dernier devra être appliqué avec des méthodes naturelles pour ainsi diminuer la consommation d'énergie (DS Smith Team, 2020).

2.7. Projets et associations de défense de la cause environnementale

Même en ayant sélectionné toutes les solutions qui minimisent l'impact environnemental d'une commande en ligne, le bilan carbone n'est pas égal à 0. C'est pourquoi, certains commerçants proposent de verser une compensation monétaire à certaines associations sensibles à la cause environnementale ou de s'investir dans certains projets de protection climatique (plantation d'arbres et protection des forêts, nettoyage des océans, lutte contre la pollution plastique, etc.) (Rédaction ID, 2021).

Cependant, cette technique appelée la « compensation carbone » est néanmoins critiquée par plusieurs pairs. D'abord, l'ONG « Les Amis de la Terre » pointe les promesses de baisse d'émissions de CO₂ qui ne sont pas nécessairement atteintes dans un rapport publié en 2009. « Les amis de la Terre » et Augustin Fragnière, chercheur en politique environnementale, soulèvent également le problème de déplacement de la responsabilité d'un acteur à un autre. Ajouté à cela, le principe de compensation carbone empêche un changement de comportement et conforte plutôt les gens à continuer de faire des choix non écologiques, car derrière ils compensent. Enfin, l'impact réel en termes d'émissions de CO₂ est difficile à mesurer (Breteau & Dagorn, 2019).

2.8. Sensibilisation des consommateurs

Finalement, un dernier point intéressant à aborder est la sensibilité des consommateurs à l'impact environnemental. En leur montrant les actions les plus ou les moins polluantes du commerce électronique, en étant mieux informés, ils peuvent prendre conscience des conséquences de leurs décisions et ajuster celles-ci dans le futur (DS Smith Team, 2020).

3. Méthodologie

3.1. L'analyse conjointe

L'analyse conjointe est utilisée et menée auprès des individus au moyen d'un questionnaire créé sur la plateforme *Google Forms* dans le but de comprendre les compromis que chacun est prêt à faire pour réduire l'impact environnemental des achats en ligne.

Apparue dans les années 1970, l'analyse conjointe est une méthode d'analyse principalement utilisée dans les domaines de la psychologie, des économies et des études de marchés. Le principe est simple : plusieurs produits présentant des attributs distincts sont proposés aux individus qui les comparent et font des choix. Grâce aux décisions prises par chacun, il est possible de déterminer les préférences des personnes ainsi que l'importance des attributs l'un par rapport à l'autre. Cette technique est puissante, il s'agit de plus que de la prévision. Elle permet d'identifier les combinaisons d'attributs qui sont les plus susceptibles de plaire aux acheteurs. À partir de données nominales (attributs), des données ordinales sont obtenues (Lambin, 1994 ; Sawtooth Software, 2012).

Par conséquent, dans le cadre de ce travail, les utilités partielles de chaque répondant ainsi que les importances relatives des attributs sont calculées pour tenter de connaître leur sensibilité, puis de les regrouper en cluster pour découvrir des comportements communs ou différents à certains groupes de personnes.

3.1.1. Postulats

Cette méthode est établie sur base de différents postulats (Lambin, 1994) :

- Le produit ou service est ressenti par l'acheteur, tel un **panier d'attributs** qui répond à ce qu'il recherche.
- Les **utilités partielles** sont la forme que prennent les valeurs subjectives de l'acheteur qu'il assimile à chaque niveau d'attribut.
- L'**utilité totale** d'un produit ou service pour l'acheteur est la somme des utilités partielles.
- L'attitude de l'acheteur se base sur un **modèle compensatoire**, leur choix se base sur le **principe du compromis**.

3.1.2. Avantages et limites

Ce type d'analyse présente, tout comme d'autres, des avantages et limites. L'analyse conjointe est réaliste (la personne interviewée se trouve dans une situation proche de la réalité bien que parfois complexe), riche, relativement facile à mettre en œuvre et fiable. De plus, l'individu peut considérer l'ensemble des attributs en même temps. Il s'agit également d'une méthode indirecte qui permet de réduire un raisonnement lié aux impressions, aux capacités cognitives ou tous types de manipulations (Guillot-Soulez & Soulez, 2011).

Elle tient compte du compromis des acheteurs sur les attributs. Cependant, elle ne s'intéresse pas à l'image et au nom de la marque qui ont parfois, eux aussi, un rôle à jouer dans le comportement de l'individu. Ces derniers pourraient l'inciter à choisir un produit plutôt qu'un autre (Malhotra, 2004). Les attributs doivent être objectifs et en nombre limité. À nouveau, la méthode est limitée, ici par le choix de ces attributs ainsi que par leurs niveaux. En outre, le modèle se base sur une attitude compensatoire de la part de l'individu, sans prendre en compte les approches non compensatoires qu'il pourrait avoir face au produit (Guillot-Soulez & Soulez, 2011). Enfin, la collecte de données peut s'avérer fastidieuse pour deux raisons : un grand nombre d'attributs du produit et l'obligation d'estimer le modèle individuellement (Malhotra, 2004).

3.1.3. Procédure

Les étapes pour mener à bien une analyse conjointe sont les suivantes (Malhotra, 2004) :

1° **Formulation du problème.** La situation présentée aux individus est décrite dans la section suivante « Le questionnaire ».

2° **Construction des stimuli.** Les attributs et la façon dont les stimuli sont construits se trouvent dans la sous-section « Le choix des neuf packs de livraison » ci-après.

3° **Choix de la forme des données de départ.** Le choix s'est porté sur la forme métrique, voir la section « Le questionnaire ».

4° **Choix d'une procédure d'analyse conjointe.** Le modèle mathématique utilisé pour trouver les utilités partielles de chaque répondant est présenté dans le chapitre « Analyse des résultats ».

5° **Interprétation des résultats.** Ceux-ci sont analysés dans le chapitre « Analyse des résultats ».

6° **Évaluation de la fiabilité et de la validité des résultats.** Cette évaluation est reprise dans le chapitre « Analyse des résultats ».

3.2. Le questionnaire

Le formulaire se décompose en cinq parties et est disponible à l'Annexe A (p. 53). La première partie sert d'introduction. Elle explique les raisons de la création de ce questionnaire et ce qui s'y trouve. La deuxième s'intéresse au profil de l'acheteur. Elle aide à identifier si certains comportements ont des conséquences sur les décisions prises dans les packs présentés dans la prochaine section. Dans la troisième partie, le répondant doit imaginer qu'il réalise une commande en ligne dont la situation est la suivante :

« Vous faites une commande en ligne et vous devez choisir votre pack de livraison, dans lequel il y a le prix et le délai de livraison, le type d'emballage (recyclé ou non) et le transport du dernier kilomètre (impact carbone élevé). Remarques : Un délai de livraison plus court a un impact carbone plus élevé, car les camions de livraison rapide ne sont généralement pas complets. Pour un même chemin, la quantité de CO₂ émise par colis est supérieure. Pour le transport du dernier kilomètre, soit des boîtes à colis sont disponibles à moins de 20 minutes à pied de chez vous, soit c'est une livraison à domicile en vélo électrique ou camionnette thermique. »

Pour cette situation, différents packs de livraison sont proposés, ce sont les stimuli. Pour l'analyse conjointe, il est choisi de présenter le profil complet de neuf packs. Leur choix est expliqué à la prochaine section. À chacun de ceux-ci, le répondant attribue une note sur 10 qui correspond le mieux à son ressenti (1 = Je n'aime pas, et 10 = J'aime tout à fait). De cette façon, les données obtenues sont métriques.

Les questions dans chaque partie sont posées aléatoirement aux individus pour les trois premières parties.

La quatrième partie du questionnaire résume plusieurs solutions déjà existantes au consommateur, celles proposées dans la dernière section du chapitre précédent. La première question demande de sélectionner celle qui lui semble avoir le plus d'impact positif sur la réduction de l'impact environnemental du commerce électronique. La deuxième l'invite à

discuter de ces propositions et pourquoi pas, à en ajouter des nouvelles. Il s'agit d'une question ouverte sur laquelle une analyse qualitative est faite.

Finalement, le questionnaire se termine par la charte RGPD qui stipule que toutes les données reçues restent complètement anonymes. De plus, aucune adresse mail n'est recueillie.

3.3. Réalisation du questionnaire

3.3.1. Les questions déterminant le profil de l'acheteur en ligne

L'une des premières questions posées aux répondants concerne la tranche d'âge. Celles proposées dans notre questionnaire sont déterminées suivant une étude menée par StatBel portant sur le pourcentage des Belges qui ont achetés en ligne selon leur âge et leur sexe durant l'année 2019 (Statbel, 2020). Une catégorie pour les moins de 16 ans et une pour les plus de 74 ans sont ajoutées pour couvrir l'ensemble de la population.

Les deuxième et troisième questions se rapportent à la tranche de revenus et à la fréquence d'achat en ligne mensuelle et sont déterminées d'un commun accord entre les auteurs. Les catégories de tranches de revenus sont : moins de 1000€, 1000€-1500€, 1500€-2000€, 2000€-2500€, plus de 2500€. Les catégories pour la fréquence d'achat en ligne mensuelle sont : 0-1 fois, 2-3 fois et 4 fois ou plus.

Aux trois premières questions, une option « Pas de réponse » est ajoutée.

Finalement, une question sur la sensibilité des personnes quant à la lutte pour la cause environnementale est aussi demandée. Les individus doivent définir leur sensibilité à la cause environnementale sur une échelle allant de 1 (Faible - Je ne fais pas attention à mes actions pour réduire mon impact environnemental) à 5 (Fort - Je suis engagé.e dans la cause environnementale en faisant attention aux impacts que mes actions peuvent avoir).

3.3.2. Le choix des neuf packs de livraison

Les packs de livraison présentés dans le questionnaire sont déterminés à partir de quatre attributs : prix et délai de livraison, transport du dernier kilomètre et emballage de la commande. Chacun de ceux-ci ont trois options :

- Prix : 14€, 8€ ou 3€ ;
- Emballage : recyclé à 0%, 30% ou 60% ;
- Délai de livraison : le jour-même, délai d'1 à 3 jours ou de 3 à 5 jours ;
- Transport du dernier kilomètre : distributeur de colis disponible à moins de 20 minutes à pied du domicile, livraison à domicile en vélo électrique ou en camionnette thermique.

Les prix et les durées de livraison se basent sur la tarification trouvée sur le site *Amazon.fr*. À ceux-ci, un excédent a été ajouté (4€ pour la livraison le soir même et 2€ pour la livraison de moyenne durée) afin de déterminer la sensibilité des personnes à la cause environnementale (Amazon, s. d.). Cependant, pour l'étude, bien qu'ils soient déterminés ensemble, ceux-ci sont dissociés l'un de l'autre. En effet, ici, le but est de déterminer quel compromis l'acheteur serait prêt à faire. Les options du transport du dernier kilomètre combinent plusieurs solutions existantes présentées précédemment : les distributeurs de colis et le vélo électrique de Bpost (2022) contre un transport plus polluant. Enfin, les options de l'emballage découlent du commun accord des deux auteurs.

Avec quatre attributs, qui offrent trois options, il existe 81 possibilités de packs (3⁴ combinaisons). N'étant pas possible de montrer ces 81 combinaisons dans le questionnaire pour

différentes raisons, le choix se restreint à seulement neuf. Ils sont sélectionnés selon la méthode du livre de Lambin (1994), les plans factoriels incomplets. Cette méthode permet de diminuer le nombre de possibilités à envisager, par conséquent est un gain de temps et est plus efficace. Elle est moins coûteuse que les plans factoriels complets et tient compte de l'hypothèse d'absence d'interactions entre les facteurs (Lambin, 1994).

Avec quatre facteurs à trois niveaux, le plan d'expérience gréco-latin est utilisé. Les éléments de chaque attribut doivent apparaître le même nombre de fois, à savoir trois fois chacun. Dès lors, le dispositif expérimental peut se construire de la manière suivante. Pour la notation carrée, sur les colonnes, il y a le prix et sur les lignes, les emballages. Cela donne neuf stimuli différents. Ensuite, les niveaux de livraison et de transport du dernier kilomètre sont placés tels qu'ils n'apparaissent qu'une fois par colonne et par ligne (Lambin, 1994). Toutefois, un choix est effectué. Les premiers niveaux d'attributs sont les options les plus défavorables à l'environnement, excepté pour le prix auquel le montant de 14€ est choisi. Le résultat obtenu peut s'observer dans le Tableau 1. Tandis que la notation en liste est développée dans le Tableau 2.

Tableau 1 - Notation carrée du plan gréco-latin obtenu pour l'expérience.

Emballages (recyclé à)	Prix		
	14€	8€	3€
0%	Jour-même. En camionnette thermique.	1 à 3 jours. À Pied.	3 à 5 jours. En vélo électrique.
30%	1 à 3 jours. En vélo électrique.	3 à 5 jours. En camionnette thermique.	Jour-même. À pied.
60%	3 à 5 jours. À pied.	Jour-même. En vélo électrique.	1 à 3 jours. En camionnette thermique.

Tableau 2 - Notation en liste du plan gréco-latin obtenu pour l'expérience.

Pack/Stimulus	Prix	Emballage	Délai de livraison	Transport du dernier km
1	14€ (P0)	Recyclé à 0 % (E0)	Jour-même (D0)	Camionnette thermique (K0)
2	14€ (P0)	Recyclé à 30 % (E1)	1 à 3 jours (D1)	Vélo électrique (K1)
3	14€ (P0)	Recyclé à 60 % (E2)	3 à 5 jours (D2)	À pied (K2)
4	8€ (P1)	Recyclé à 0 % (E0)	1 à 3 jours (D1)	À pied (K2)
5	8€ (P1)	Recyclé à 30 % (E1)	3 à 5 jours (D2)	Camionnette thermique (K0)
6	8€ (P1)	Recyclé à 60 % (E2)	Jour-même (D0)	Vélo électrique (K1)
7	3€ (P2)	Recyclé à 0 % (E0)	3 à 5 jours (D2)	Vélo électrique (K1)
8	3€ (P2)	Recyclé à 30 % (E1)	Jour-même (D0)	À pied (K2)
9	3€ (P2)	Recyclé à 60 % (E2)	1 à 3 jours (D1)	Camionnette thermique (K0)

4. Hypothèses

Plusieurs tendances à observer sont espérées. Celles-ci sont écrites sous formes d'hypothèses à casser. L'hypothèse nulle est généralement comparée à plusieurs hypothèses alternatives dans le but de prendre en compte tous les niveaux des attributs et de les comparer ensemble. Pour rappel, la question principale est la suivante :

« Quels sont les sacrifices ou compromis que sont prêts à faire les consommateurs en vue de réduire l'impact environnemental dû à leurs achats en ligne ? ».

4.1. Hypothèses sur les préférences

H1 : Les répondants ont une préférence (utilité partielle sur une échelle de ressenti de 1 à 10) plus élevée pour les prix faibles que les prix élevés.

H0.1 : Il n'y a pas de préférence.

Ha.1.1 : La moyenne des utilités partielles du prix faible (3€) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du prix moyen (8€).

Ha.1.2 : La moyenne des utilités partielles du prix faible (3€) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du prix élevé (14€).

Ha.1.3 : La moyenne des utilités partielles du prix moyen (8€) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du prix élevé (14€).

On doit comparer H0.1 à chacune des trois Ha.1 (faire trois tests Student).

H2 : Les répondants ont une préférence (utilité partielle sur une échelle de ressenti de 1 à 10) plus élevée pour les distributeurs de colis que pour les livraisons à domicile.

H0.2 : Il n'y a pas de préférence.

Ha.2.1 : La moyenne des utilités partielles des distributeurs de colis (accessibles à pied) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du transport en vélo électrique.

Ha.2.2 : La moyenne des utilités partielles des distributeurs de colis (accessibles à pied) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du transport en camionnette thermique.

Ha.2.3 : La moyenne des utilités partielles du transport en vélo électrique est $>$ à la moyenne des utilités partielles du transport en camionnette thermique.

On doit comparer H0.2 à chacune des trois Ha.2 (faire trois tests Student).

H3 : Les répondants ont une préférence (utilité partielle sur une échelle de ressenti de 1 à 10) plus élevée pour les emballages recyclés que pour les emballages non recyclés.

H0.3 : Il n'y a pas de préférence.

Ha.3.1 : La moyenne des utilités partielles des emballages recyclés (60%) est $>$ à la moyenne des utilités partielles des emballages partiellement recyclés (30%).

Ha.3.2 : La moyenne des utilités partielles des emballages recyclés (60%) est $>$ à la moyenne des utilités partielles des emballages non recyclés (0%).

Ha.3.3 : La moyenne des utilités partielles des emballages partiellement recyclés (30%) est $>$ à la moyenne des utilités partielles des emballages non recyclés (0%).

On doit comparer H0.3 à chacune des trois Ha.3 (faire trois tests Student).

H4 : Les répondants ont une préférence (utilité partielle sur une échelle de ressenti de 1 à 10) pour un délai de livraison plus long que plus court.

H0.4 : Il n'y a pas de préférence.

Ha.4.1 : La moyenne des utilités partielles du délai long (3 à 5 jours) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du délai court (le jour-même).

Ha.4.2 : La moyenne des utilités partielles du délai long (3 à 5 jours) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du délai moyen (1 à 3 jours).

Ha.4.3 : La moyenne des utilités partielles du délai moyen (1 à 3 jours) est $>$ à la moyenne des utilités partielles du délai court (le jour-même).

On doit comparer H0.4 à chacune des trois Ha.4 (faire trois tests Student).

4.2. Hypothèse sur l'importance relative des attributs

Les importances relatives de chaque attribut sont la valeur absolue de la différence entre l'utilité partielle la plus haute et la plus faible de chaque attribut, divisée par la somme totale de ces différences (des quatre attributs) (Lambin, 1994).

H5 : Les répondants accordent plus d'importance au prix qu'au moyen de transport.

H0.5 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.5 : L'importance du prix est plus $>$ que celle du moyen de transport.

H6 : Les répondants accordent plus d'importance au prix qu'à l'emballage.

H0.6 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.6 : L'importance du prix est plus $>$ que celle de l'emballage.

H7 : Les répondants accordent plus d'importance au prix qu'au délai de livraison.

H0.7 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.7 : L'importance du prix est plus $>$ que celle du délai de livraison.

H8 : Les répondants accordent plus d'importance au moyen de transport qu'à l'emballage.

H0.8 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.8 : L'importance du moyen de transport est plus $>$ que celle de l'emballage.

H9 : Les répondants accordent plus d'importance au moyen de transport qu'au délai de livraison.

H0.9 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.9 : L'importance du moyen de transport est plus $>$ que celle du délai de livraison.

H10 : Les répondants accordent plus d'importance à l'emballage qu'au délai de livraison.

H0.10 : Il n'y a pas de différence d'importance.

Ha.10 : L'importance de l'emballage est plus $>$ que celle du délai de livraison.

4.3. Hypothèses de modération

H11 : Les hypothèses de 1 à 10 varient selon l'âge des répondants.

H12 : Les hypothèses de 1 à 10 varient selon la tranche de revenus des répondants.

H13 : Les hypothèses de 1 à 10 varient selon la fréquence d'achat en ligne.

H14 : Les hypothèses de 1 à 10 varient selon la sensibilisation à l'environnement des répondants.

4.4. Hypothèses sur les clusters

H15 : Il existe des groupes aux attentes similaires en termes d'utilité partielle (futurs clusters).

H16 : Ces clusters ont des caractéristiques spécifiques (significatives) en termes d'âge, de revenu, de fréquence d'achat en ligne et de sensibilité à l'environnement (auto-déclarée).

4.5. Tableau des hypothèses

Le Tableau 3 reprend l'ensemble des hypothèses citées ci-dessus et des questions du formulaire. Afin de vérifier qu'aucune question ne soit inutilement posée, il est important de les faire correspondre à chacune des hypothèses. Si certaines colonnes se retrouvent sans croix, alors il n'est pas utile de poser la question. De même, toutes les hypothèses doivent être couvertes par des questions, il ne doit pas y avoir de ligne vide non plus. C'est de cette façon que certaines ont été enlevées de l'ébauche du formulaire.

Tableau 3 - Tableau des hypothèses.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
H1					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H2					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H3					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H4					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H5					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H6					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H7					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H8					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H9					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H10					t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H11	t-test				t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H12		t-test			t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H13			t-test		t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H14				t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test	t-test
H15					CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL
H16	Chi2	Chi2	Chi2	Chi2	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL

Légende du Tableau 3 :

- QX : Question numéro X du formulaire en ligne visible en Annexe A (p. 53).
- HY : Hypothèse numéro Y décrite dans la section précédente.
- N : Variable nominale.
- M : Variable métrique.
- t-test : Student test sur échantillons uniques et sur échantillons appariés en fonction du cas.
- Chi2 : Test de Chi-carré.
- CL : clustering par K-Means et chaque cluster est nominal.

4.6. Méthodologie statistique

Nous réalisons des analyses statistiques sur les utilités partielles de l'ensemble des répondants, pour vérifier les hypothèses, à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Product and Service Solutions). Ces utilités partielles résultent d'une analyse de régression, décrite dans le prochain chapitre, par la méthode des moindres carrés exécutée sur SPSS. Grâce à celles-ci, nous sommes aussi en mesure de calculer les importances relatives. La procédure est développée dans le prochain chapitre à l'aide des réponses du premier répondant.

Pour être capable de vérifier les hypothèses H1 à H14, nous effectuons d'abord une statistique descriptive sur les utilités partielles des répondants pour obtenir les moyennes de ces utilités partielles relatives ou des importances. Cela est fait une première fois pour l'ensemble des répondants, mais également par catégorie de caractéristique (âge, revenu, fréquence et sensibilité).

Ensuite, nous utilisons principalement deux tests pour confronter nos hypothèses. Dans un premier temps, il faut comparer les moyennes d'utilités partielles relatives des attributs à celle de la constante. Pour ce faire, le t-test pour échantillon unique est utilisé avec une valeur de test égale à zéro, car une moyenne quelle qu'elle soit est comparée à celle de la constante. Après cela, les t-tests pour comparer des moyennes sur échantillons appariés sont effectués dans le but de comparer deux moyennes dont aucune des deux n'appartient à la constante. Ce deuxième test est aussi réalisé quand il faut comparer deux moyennes d'importances relatives.

Après l'analyse des résultats obtenus par les tests expliqués dans les paragraphes précédents, nous réalisons du clustering. La méthode de clustering construit des groupements dans les données ayant des similarités entre eux selon certaines caractéristiques transmises au logiciel (Documentation IBM, 2022). Pour y parvenir, nous décidons de le faire par la méthode K-Means. Le seul paramètre à choisir est le nombre de clusters que nous souhaitons créer. Nous faisons varier ce nombre de 2 à 5 dans le but d'analyser la répartition des répondants et sélectionner celle qui nous semble la meilleure.

Par la suite, nous appliquons le test de Chi-carré sur le clustering sélectionné. Ceci permet de vérifier si deux variables sont (in)dépendantes entre elles (Yergeau & Poirier, 2021). Ce test donne deux tableaux. Le premier reprend le nombre d'individus trouvés dans les clusters selon l'âge, le revenu, la fréquence et la sensibilisation à la cause environnementale. Tandis que pour le second, un calcul est effectué sur base des données du tableau précédent. Enfin, le test peut être exécuté grâce à Excel (GRES, 1999).

5. Mise en forme des résultats

Pour illustrer la procédure d'analyse conjointe, le choix est porté sur les propositions du premier répondant (Lambin, 1994 ; Malhotra, 2004). Le résumé des réponses des 85 autres personnes est disponible en Annexe B (p. 70).

5.1. Modèle mathématique de l'utilité totale

Pour rappel, l'utilité totale d'un produit pour un acheteur est la somme des utilités partielles (Malhotra, 2004) :

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \alpha_{ij} x_{ij}$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si le niveau } j \text{ de l'attribut } i \text{ est présent} \\ 0, & \text{sinon} \end{cases}$$

Où $U(X)$ est l'utilité totale, α_{ij} est l'utilité partielle du niveau j de l'attribut i , k_i est le nombre de niveaux de l'attribut i , et m est le nombre d'attributs.

5.2. Estimation des utilités partielles et des importances relatives

Les utilités partielles sont estimées à partir d'une régression avec des variables dichotomiques sur les données obtenues du répondant (Malhotra, 2004). Par exemple, le Tableau 4 reprend les notes de ressenti sur une échelle de 1 à 10 des packs de livraison du premier répondant.

Tableau 4 - Ressentis sur une échelle de 1 (Je n'aime pas) à 10 (J'aime tout à fait) des packs de livraison du répondant 1.

Pack 1	Pack 2	Pack 3	Pack 4	Pack 5	Pack 6	Pack 7	Pack 8	Pack 9
2	5	10	6	4	6	5	4	2

Dans ce cas, les valeurs des notes sont considérées métriques et sont identifiées comme la variable indépendante. Tandis que les variables explicatives sont les niveaux d'attributs qui sont non métriques et qui peuvent être transformés en 0 et 1, des variables dichotomiques. Par référence à l'équation de la section précédente, le 0 indique que le niveau de l'attribut n'est pas présent dans le pack et 1 qu'il l'est (Malhotra, 2004).

5.2.1. Modèle de régression

Le modèle de régression se construit grâce à la méthode de Lambin (1994). Pour chaque attribut qui est une variable explicative, il faut les transformer en 0 et 1. Ensuite, il faut choisir un niveau d'attribut qui devient le niveau de référence. Ce dernier est le premier niveau pour les quatre attributs (Lambin, 1994).

En ayant appliqué ces niveaux de référence, le pack de livraison 1 (prix de 14€, emballage recyclé à 0%, livraison le jour-même et transport du dernier kilomètre en camionnette thermique) devient le pack de livraison (stimulus) de référence, c'est-à-dire la constante du tableau suivant, utilisé pour la régression (Lambin, 1994). Il correspond au pire scénario : le moins respectueux du climat au prix le plus élevé.

Tableau 5 – Tableau reprenant les niveaux d’attributs sous forme dichotomique ainsi que les notes attribuées pour chaque pack de livraison du premier répondant.

Stimulus	Cnste	P1	P2	K1	K2	D1	D2	E1	E2	Note
N°	14€ Camionnette thermique Le jour-même 0% recyclé	8€	3€	Vélo électrique	A pied	1 à 3 jours	3 à 5 jours	30% recyclé	60% recyclé	/10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5
3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	10
4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6
5	1	1	0	0	0	0	1	1	0	4
6	1	1	0	1	0	0	0	0	1	6
7	1	0	1	1	0	0	1	0	0	5
8	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
9	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2

La partie blanche du Tableau 5 est la même pour tous les répondants. Ce qui change est les notes de ressenti attribuées à chaque pack de livraison. Ce sont ces données qui déterminent les utilités partielles (Lambin, 1994).

À partir des données du tableau précédent, la méthode des moindres carrés avec le logiciel SPSS est appliquée (Malhorta, 2004). Attention, que les données obtenues ne sont pas les utilités partielles des équations en début de chapitre. En réalité, il s’agit des utilités partielles relatives du répondant, c’est-à-dire qu’elles sont exprimées par rapport à la constante, les niveaux d’attributs du premier stimulus (pack de livraison) dans ce cas-ci (Lambin, 1994 ; Malhorta, 2004).

Le modèle sur lequel est exécuté la régression est :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 P_1 + \beta_2 P_2 + \beta_3 K_1 + \beta_4 K_2 + \beta_5 D_1 + \beta_6 D_2 + \beta_7 E_1 + \beta_8 E_2$$

Où Y_i est la note attribuée au pack de livraison, β_0 est la constante, β_1 à β_8 sont les utilités partielles relatives et P_1 , P_2 , K_1 , K_2 , D_1 , D_2 , E_1 et E_2 sont les variables dichotomiques des niveaux d’attributs qui ne sont pas prises dans la constante (Lambin, 1994 ; Malhorta, 2004).

Par exemple, les valeurs des paramètres β pour le premier répondant sont reprises dans le Tableau 7, tandis que l’Annexe C (p. 73) reprend celles de l’ensemble des répondants. Dans la suite du travail et les prochains tableaux, les valeurs associées aux variables dichotomiques sont en réalité les utilités partielles, à savoir les β correspondants à ces variables.

Les importances relatives obtenues pour le premier répondant sont présentées dans le Tableau 6. Celles de chaque répondant sont fournies à l’Annexe C (p. 73).

Somme totale des écarts entre la plus haute utilité partielle et la plus faible utilité partielle pour chaque attribut :

$$[0 - (-2)] + [4 - 0] + [2,333 - 0] + [1,667 - 0] = 10$$

Tableau 6 - Valeurs des utilités partielles et des importances relatives du premier répondant.

Niveaux d'attributs	Cnste	P1	P2	K1	K2	D1	D2	E1	E2
Utilités partielles	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8
Valeurs des utilités partielles	2	-0,333	-2	2,667	4	0,333	2,333	0	1,667
Différence entre l'utilité partielle la plus haute et la plus faible	/	$ 0 - (-2) = 2$		$ 4 - 0 = 4$		$ 2,33 - 0 = 2.33$		$ 1,667 - 0 = 1.667$	
Importances	/	20%		40%		23,33%		16,67%	

5.3. Analyse du premier individu

Après avoir trouvé les valeurs des utilités partielles et des importances relatives, il est intéressant de les analyser. En vue de la grande quantité de répondant à l'étude, il ne sera pas possible de le faire pour tous.

La Figure 9 représente l'ensemble des fonctions d'utilité pour chaque attribut du premier répondant. À première vue, cela semble étonnant. Une hypothèse pourrait être que le répondant préfère payer plus pour avoir les niveaux des autres attributs qu'il désire.

L'individu a une préférence pour le prix de 14€, car son utilité partielle est la plus haute. Ensuite, il s'agit du prix de 8€, l'utilité partielle diminue légèrement. Enfin, le prix de 3€ est, de loin, le moins préféré des trois. Ce niveau d'attribut perd deux points sur l'échelle de ressenti de 1 à 10. De plus, la différence est bien plus élevée entre celui-ci et 8€ qu'entre 8€ et 14€. Il y a perte de 1,666 points sur l'échelle de ressenti du prix moyen au prix faible, alors que la perte sur cette même échelle n'est que de 0,333 du prix élevé au prix moyen.

Pour l'emballage, l'individu n'a pas de préférence entre celui recyclé à 0% ou à 30%. Celle-ci va à la troisième option d'emballage (60% recyclé) pour laquelle son utilité a augmenté par rapport aux deux autres. De plus, l'augmentation n'est pas négligeable, car le ressenti de l'individu face à cette option augmente de 1,667.

Ensuite, la préférence de la personne augmente de 2,667 sur une échelle de 1 à 10 en passant de la livraison à domicile en camionnette thermique à celle à vélo électrique, mais elle est la plus haute si l'individu peut se déplacer à pied pour aller chercher sa commande. Le ressenti augmente de 4, il s'agit de la plus grande augmentation, tous niveaux d'attributs confondus.

Finalement, les délais de livraison plus longs sont préférés. En première position, il y a le délai de 3 à 5 jours pour recevoir son colis, qui gagne 2,333 points sur l'échelle de ressenti de 1 à 10 par rapport à la livraison le jour-même, suivi par la livraison entre 1 à 3 jours, qui n'en gagne que 0,333. La livraison le jour-même en dernière position de ce classement de préférence a l'utilité partielle la plus faible.

En conclusion, l'individu semble préférer les choix les plus écologiques et serait prêt à mettre un prix plus élevé pour pouvoir y avoir accès.

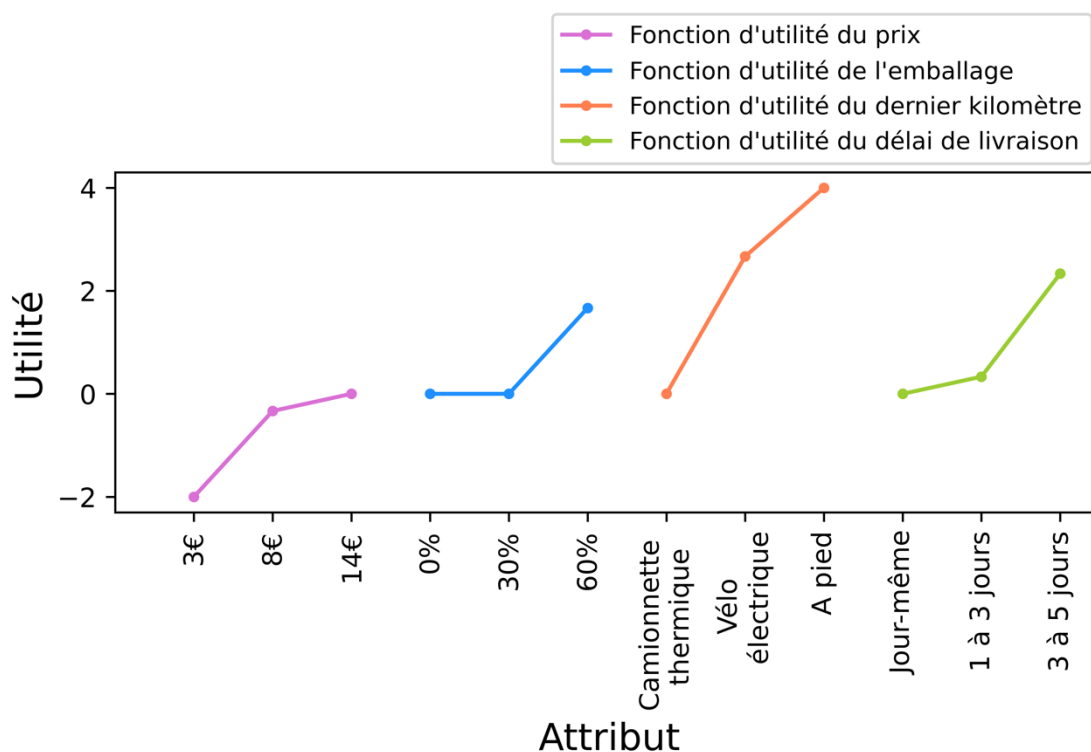


Figure 9 - Fonctions d'utilité des attributs du premier répondant

Les importances relatives, reprises dans le Tableau 8, de ce même individu apportent d'autres éléments sur son comportement. Celui-ci accorde plus d'importance à l'attribut du dernier kilomètre, suivi par le délai de livraison et puis le prix. En effet, l'écart entre l'utilité partielle la plus haute et l'utilité partielle la plus faible est le plus grand pour cet attribut. D'un autre côté, l'attribut qui a le moins de poids dans la décision du répondant est l'emballage.

6. Dépouillement des données

Après la récolte des données et une meilleure compréhension sur l'obtention des utilités partielles de chaque individu, deux étapes sont cruciales avant d'entrer dans une analyse profonde de celles-ci. La première est le nettoyage des éléments aberrants. Ensuite, certaines tendances pourraient déjà être observées dans les résultats bruts. De cette manière, des comparaisons entre ceux-ci et les résultats finaux pourraient être intéressantes. Pour rappel, le résumé des réponses obtenues avec le questionnaire se trouve à l'Annexe B (p. 70).

6.1. Nettoyage des données

Le nettoyage des données permet d'éliminer les réponses de neuf répondants. Ces neuf réponses sont surlignées en gris clair dans la partie annexe qui les reprend. Les cases en gris plus foncé sont celles qui permettent d'écarter ces résultats.

Les lignes 35 et 80 sont rejetées, car ces deux répondants n'ont pas attribué de note à l'un des packs de livraison. Les autres lignes (4, 14, 24, 33, 42, 51, et 55) sont exclues de l'analyse, car une même note a été attribuée 5 fois ou plus, ce qui fait que plus de la moitié des packs de livraison ont un résultat identique.

D'autres répondants ont choisi de ne pas répondre à l'une ou l'autre des quatre premières questions. Dans ce cas, en fonction de la caractéristique évaluée, la réponse n'était pas prise en compte si la question correspondante n'était pas répondue, mais elle l'était pour les trois autres caractéristiques. Cette personne a été écartée des vérifications à l'œil nu et des tests réalisés sur SPSS.

Attention, il est à noter, qu'aucune réponse n'a été obtenue pour les tranches d'âge : moins de 16 ans et plus de 75 ans. Pour les trois autres caractéristiques descriptives d'un individu, des réponses ont été obtenues pour chacune des propositions.

6.2. Première analyse sur les notes attribuées

Avant d'entamer l'analyse statistique, une pré-analyse des données à l'œil nu est réalisée. Celle-ci se base sur la moyenne des notes de ressenti obtenues pour chaque pack de livraison. Ces moyennes sont reprises dans le Tableau 7 ci-après.

Toutes catégories confondues, le premier pack de livraison est celui qui obtient la plus petite note sur une échelle de ressenti de 1 à 10. Cela semble logique, car il s'agit de la pire combinaison en termes de prix (le plus cher) et d'impact environnemental (livraison le jour-même, emballage recyclé à 0% et livraison en camionnette thermique). Pour deux catégories, ce pack est ex aequo avec un autre. Il a la même note que le pack 9 pour les 65-74 ans et que le pack 5 pour les individus ayant un score de sensibilité de 1 sur une échelle de 1 (sensibilité faible) à 5 (sensibilité forte).

Les packs ayant les notes de ressenti les plus élevées sont principalement le sixième et le huitième. Ces deux-ci ne sont pas les packs les plus écologiques, mais sont plutôt une alternative entre deux. Chacun d'eux proposent une livraison le jour-même. L'un plus cher livre tout de même à domicile avec un emballage le plus écologique possible tandis que l'autre moins cher impose au consommateur de se déplacer pour parcourir le dernier kilomètre qui le sépare de son colis dans son emballage moins écologique. Dans ce cas, il est intéressant de vérifier, grâce aux tests statistiques, que chaque fois la livraison le jour-même ressorte préférée entre les trois délais de livraison, que ce soit de manière générale ou que les répondants soient classés par caractéristique (âge, revenu, fréquence d'achat en ligne et sensibilité à la cause

environnementale). Le prix de 14€ devrait également être le dernier dans un classement de préférence tout comme la camionnette thermique et l’emballage qui n’est pas du tout recyclé.

Il y a tout de même deux exceptions. Le troisième pack est le mieux noté chez les 65-74 ans et chez les individus ayant un score de sensibilité de 5. Toutefois, nous remarquons que les deux interviewés âgés entre 65 et 74 ans ont tous deux un score de 5. Dès lors, nous pouvons émettre l’hypothèse que les personnes plus sensibles à la cause environnementale seraient prêtes à payer plus cher pour obtenir les options les plus écologiques (emballage recyclé à 60%, livraison en 3 à 5 jours et dernier kilomètre à parcourir à pied).

Tableau 7 - Moyenne des ressentis sur une échelle de 1 (Je n’aime pas) à 10 (J’aime tout à fait) attribués à chaque pack de livraison (stimulus) en fonction des caractéristiques des individus. Les moyennes écrites en rouge sont les plus basses et les vertes les plus hautes pour chaque ligne.

		Moyenne des ressentis face à chaque stimulus									N O E M P B O R N E S E D S E
		Pack 1	Pack 2	Pack 3	Pack 4	Pack 5	Pack 6	Pack 7	Pack 8	Pack 9	
		14€ 0% recyclé Jour-même Camionnette	14€ 30% recyclé 1 à 3 jours Vélo	14€ 60% recyclé 3 à 5 jours À pied	8€ 0% recyclé 1 à 3 jours À pied	8€ 30% recyclé 3 à 5 jours Camionnette	3€ 60% recyclé Jour-même Vélo	3€ 0% recyclé 3 à 5 jours Vélo	3€ 30% recyclé Jour-même À pied	3€ 60% recyclé 1 à 3 jours Camionnette	
Tous les individus		2,352	4,179	5,026	4,487	4,282	7,090	6,038	7,231	6,364	77
Âge	16-24 ans	2,136	3,818	4,909	4,818	4,227	7,273	6,773	7,545	6,727	22
	25-34 ans	2,35	4,1	4,2	3,35	4	7,1	5,4	7,5	6,35	20
	35-44 ans	1	4	3	3,5	4,5	7,5	5,5	8,5	7	2
	45-54 ans	1,5	3,8	4,8	4,8	4,1	6,1	6,5	7	5,8	10
	55-64 ans	3,524	4,619	5,81	4,857	4,81	7,333	5,476	6,667	6,667	21
	65-74 ans	1,5	5,5	8,5	7	2,5	6,5	7,5	6	1,5	2
Revenus (€)	m de 1000	2,333	3,222	4,167	4,167	3,944	6,722	6,444	8,167	6,889	18
	1000-1500	2	3,875	3,875	4,375	3,875	7,25	6	7,75	7,125	8
	1500-2000	2,6	3,5	6,2	4,1	4,2	6,3	6,1	5,7	5,2	10
	2000-2500	2,278	4,833	5,333	4,778	4,222	7,611	5,333	6,667	5,667	18
	p de 2500	2,75	4,5	5,05	4,6	4,6	7,45	6,35	7,55	6,75	20
Fréquence d'achat en ligne	0-1 fois	2,357	4,476	5,5	4,238	4,357	6,714	5,857	7,119	6,381	42
	2-3 fois	2,586	3,931	4,517	5,172	4,103	7,759	6,345	7,517	6,414	29
	4 fois ou +	2,6	3,4	4,4	3	4,6	6,8	5,4	6,2	5,8	5
Sensibilité à la cause environne- mentale	1	5	6	6,333	6	5	9,667	7,333	6,667	5,667	3
	2	2,267	3,667	4,733	4,6	4,4	7,067	6,667	8,067	7,067	15
	3	2,471	4,176	5	4,618	4,206	7,235	5,647	7,206	6,5	34
	4	2,368	3,895	4,105	3,789	4,579	6,421	6,158	7,211	6,632	19
	5	1,667	5,167	7,833	4,667	3	7	5,333	5,333	3,333	6

Pour rappel, le total des réponses de chaque caractéristique (âge, revenu, fréquence et sensibilité) n’est pas toujours égal à 77, car certaines personnes se sont abstenues de répondre à l’une ou l’autre question. Par conséquent, leur réponse n’est prise en compte que si l’option « pas de réponse » n’est pas sélectionnée pour la caractéristique étudiée.

6.3. Première analyse sur les importances relatives

L’ensemble des importances relatives de chaque répondant sont résumées en Annexe D (p. 75).

En faisant une simple moyenne sur chacune des importances relatives de l'ensemble de la population interviewée, nous remarquons que l'attribut « prix » est le plus important, celui qui a le plus de poids dans la décision et l'attitude des personnes face aux stimuli (les packs de livraison). Ensuite, dans l'ordre viennent les attributs « emballage » et « dernier kilomètre » se suivant tous les deux de près. Finalement, l'attribut « délai de livraison » semble être le moins déterminant dans le choix des individus. Ces résultats sont résumés dans le Tableau 8.

Tableau 8 - Moyennes et écart-types des importances relatives de chaque attribut pour l'ensemble des répondants.uclou

	Attribut prix	Attribut dernier km	Attribut délai de livraison	Attribut emballage
Moyenne	0,345	0,222	0,174	0,259
Ecart-type	0,206	0,146	0,099	0,152

7. Analyse des résultats

Dans ce chapitre, nous analysons l'ensemble des résultats obtenus avec le logiciel statistique SPSS, ainsi que la question sur la solution la plus impactante et la question ouverte.

7.1. Analyse des préférences et des utilités partielles

La première étape présentée dans la section « Méthodologie statistique » consiste à effectuer les statistiques descriptives, notamment les calculs de moyenne et d'écart-type des utilités partielles, reprises à l'Annexe C (p. 73). Pour chaque niveau d'attributs, la moyenne et l'écart-type des utilités partielles des individus qui lui sont associées sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9 - Statistiques descriptives des utilités partielles des répondants.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	77	2,442	1,874
P1 (8€)	77	1,407	1,454
P2 (3€)	77	2,662	2,543
K1 (vélo électrique)	77	1,390	1,736
K2 (pied)	77	1,199	1,816
D1 (1 à 3 jours)	77	-0,580	1,169
D2 (3 à 5 jours)	77	-0,481	1,657
E1 (30%)	77	0,905	1,448
E2 (60%)	77	1,840	1,610
N valide (liste)	77		

Légende du Tableau 9 : La lettre N correspond à la taille de l'échantillon sur lequel les calculs sont effectués. Dans ce cas-ci, 86 réponses sont obtenues, dont neuf sont éliminées suite au nettoyage de données.

Les moyennes obtenues de P1 à E2, les utilités partielles associées aux niveaux d'attributs, sont soit positives, soit négatives. Cela signifie que cette valeur est ajoutée ou retirée à l'utilité partielle de la constante. Par conséquent, l'option est plus ou moins appréciée par rapport à cette dernière.

Par exemple, en tenant uniquement compte du prix, les moyennes des utilités partielles pour 14€, 8€ et 3€ sont respectivement de 2.442 (= Constante), 3.849 (= Constante + P1) et 5.104 (= Constante + P2). Par conséquent, l'ordre de préférence est 3€ suivi de 8€ et enfin 14€. Ce raisonnement est réitéré pour les autres attributs. Au final, les ordres de préférence sont représentés dans le Tableau 10.

Tableau 10 - Ordre de préférence établi à partir du calcul des moyennes des utilités partielles

Attributs	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
Prix	3€	8€	14€
Transport du dernier kilomètre	Vélo électrique	Pied	Camionnette
Emballage	60%	30%	0%
Délai de livraison	Jour-même	3 à 5 jours	1 à 3 jours

Avant de clôturer cette partie, il faut vérifier les hypothèses, car des modifications dans cet ordre sont encore concevables. Deux possibilités peuvent se présenter. Si la p-valeur est

inférieure à la valeur alpha, le risque d'erreur fixé à 0.05 pour l'ensemble de nos analyses, alors l'hypothèse nulle doit être rejetée et les conclusions faites précédemment restent les mêmes. Dans le cas contraire, il faut conserver l'hypothèse nulle et des changements doivent être opérés. Le logiciel SPSS calcule ces p-valeurs nécessaires pour effectuer les vérifications.

L'exemple de la première hypothèse qui permet d'établir l'ordre de préférence des niveaux du prix, est choisi pour présenter la démarche. En effectuant le test sur échantillon unique, les moyennes d'utilité partielle de P1 (8€) et P2 (3€) sont comparées à celle de la constante (14€), c'est-à-dire que les hypothèses Ha.1.2 et Ha.1.3 sont vérifiées. En faisant tourner les tests statistiques, nous remarquons que la p-valeur est inférieure à 0,05 et donc que les prix de 3€ et 8€ sont toujours bien préférés à celui de 14€. Les résultats du test sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 - T-test sur échantillon unique (valeur de test à 0) sur les moyennes d'utilités partielles des répondants.

	Hypothèse étudiée	Moyenne	P-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)		2,442	< 0,001
P1 (8€)	Ha.1.3	1,407	< 0,001
P2 (3€)	Ha.1.2	2,662	< 0,001
K1 (vélo électrique)	Ha.2.3	1,390	< 0,001
K2 (pied)	Ha.2.2	1,199	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	Ha.4.3	-0,580	< 0,001
D2 (3 à 5 jours)	Ha.4.1	-0,481	0,006
E1 (30%)	Ha.3.3	0,905	< 0,001
Le E2 (60%)	Ha.3.2	1,840	< 0,001

Légende du Tableau 11 : La colonne intitulée « Hypothèse étudiée » reprend le numéro de l'hypothèse que nous considérons pour effectuer l'analyse. Par exemple, l'Ha.1.3 compare les prix de 8€ et 14€ et c'est la p-valeur trouvée dans la dernière colonne qui détermine le chemin à suivre (conserver ou rejeter l'hypothèse nulle).

Avant de pouvoir tirer des conclusions définitives, il manque encore une hypothèse à vérifier qui lie le prix de 3€ à celui de 8€. Pour cela, c'est le test de différence de la moyenne dans le logiciel SPSS qui doit être appliqué. De manière générale, cette opération compare entre elles les moyennes des utilités partielles qui ne sont pas reprises dans la constante. Ici, il s'agit d'Ha.1.1. Les résultats du test pour chaque option sont présentés dans le Tableau 12.

Tableau 12 - T-test sur échantillons appariés sur les moyennes des utilités partielles des répondants.

Paire	Hypothèse étudiée	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	P-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	Ha.1.1	1,407	2,662	-1,255	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	Ha.2.1	1,390	1,199	0,190	0,080
E1 (30%) - E2 (60%)	Ha.3.1	0,905	1,840	-0,935	< 0,001
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	Ha.4.2	-0,580	-0,481	-0,100	0,238

Pour le prix, il faut rejeter l'hypothèse nulle dans chaque cas. Par conséquent, l'ordre de préférence trouvé grâce au calcul des moyennes des utilités partielles des prix peut être conservé. Un raisonnement identique est fait pour chaque hypothèse de préférence.

Au niveau du transport du dernier kilomètre, l'hypothèse nulle est uniquement rejetée pour Ha.2.2 et Ha.2.3, mais pas pour Ha.2.1. Les répondants préfèrent les distributeurs de colis et le vélo à la camionnette. Cependant, pour ces deux-ci, leur préférence reste la même, c'est-à-dire qu'aucun des deux modes de transport doux ne peut être mis en avant par rapport à l'autre.

Pour les emballages, aucune modification n'est à apporter par rapport à la conclusion faite lors du calcul des moyennes.

Ensuite, concernant le délai de livraison, un changement similaire que pour le transport du dernier kilomètre a lieu. Les répondants ont une préférence pour une livraison effectuée le jour-même, mais entre le délai de 1 à 3 jours et 3 à 5 jours, aucun des deux ne prend l'ascendant sur l'autre.

Finalement, en modifiant ce qui doit être changé, les solutions trouvées sont représentées dans le Tableau 13.

Tableau 13 - Ordre de préférence établi après vérification des hypothèses

Attributs	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
Prix	3€	8€	14€
Transport du dernier kilomètre	Exæquo : Vélo électrique/pied		Camionnette
Emballage	60%	30%	0%
Délai de livraison	Jour-même	Exæquo : 1 à 3 jours/3 à 5 jours	

7.2. Analyse des importances relatives

L'analyse statistique des hypothèses d'importance se déroule globalement de la même manière que précédemment. Dans un premier temps, un ordre d'importance des attributs est présenté. Ensuite, il faut réaliser les vérifications des hypothèses et voir si, par la suite, des éventuelles modifications doivent être effectuées. Tous ces calculs se basent sur les résultats des importances relatives affichés à l'Annexe D (p. 75), et calculés de la même manière que dans le chapitre « Mise en forme des résultats ».

En ne tenant qu'uniquement compte des calculs sur les moyennes, visibles dans le Tableau 14, il est remarqué que les répondants accordent une plus grande importance au prix. Ensuite, les emballages en deuxième position sont suivis de près par le mode de transport du dernier kilomètre et enfin, par le délai de livraison.

Tableau 14 - Statistiques descriptives sur les importances relatives des répondants.

	N	Moyenne	Ecart-type
Imp. Rel. P	77	0,345	0,206
Imp. Rel. K	77	0,222	0,146
Imp. Rel. D	77	0,174	0,099
Imp. Rel. E	77	0,259	0,152
N valide (liste)	77		

Concernant les tests, il faut vérifier si l'hypothèse nulle doit être rejetée ou non en fonction du résultat de p-valeur obtenu dans le logiciel SPSS. Tel que constaté dans le Tableau 15, une modification doit être faite pour le transport du dernier kilomètre et les emballages pour lesquels il est impossible de déterminer l'ordre d'importance. En effet, le degré de signification étant supérieur à 0,05, il faut tenir compte de l'hypothèse nulle. Par contre, pour les autres situations, l'hypothèse nulle est à chaque fois rejetée.

Tableau 15 - T-test des échantillons appariés sur les importances relatives des répondants.

Paire	Moyenne de la 1 ^{ère} importance	Moyenne de la 2 ^{ème} importance	Différence de moyenne entre la 1 ^{ère} et la 2 ^{ème} importances	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,345	0,222	0,123	< 0,001
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,345	0,259	0,086	0,011
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,345	0,174	0,170	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,222	0,259	-0,037	0,077
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,222	0,174	0,048	0,013
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,259	0,174	0,085	< 0,001

Légende du Tableau 15 : Les moyennes des 1^{ère} et 2^{ème} importances correspondent aux moyennes de l'importance citée respectivement en premier et en dernier dans la colonne « Paire ».

En conséquence, l'ordre d'importance des répondants est le suivant : 1) le prix, 2) exæquo : l'emballage et le transport du dernier kilomètre, et 3) le délai de livraison.

7.3. Analyse des hypothèses de modération

Le Tableau 16 résume l'ensemble des résultats des tests statistiques réalisés sur les utilités partielles pour les hypothèses de modération. Ces tests statistiques sont réalisés sur la moyenne des utilités partielles d'une catégorie (exemple de catégorie : les personnes âgées entre 16 et 24 ans). Pour chaque attribut, la première colonne (Ordre 1) reprend le classement de préférence définit simplement sur les moyennes d'utilités partielles de chaque niveau d'attribut en fonction des différentes catégories de caractéristique (âge, revenu, fréquence et sensibilité). La deuxième colonne (Ordre 2) représente, quant à elle, les conclusions et classement complet ou en partie des moyennes d'utilités partielles de chaque niveau d'attribut par catégorie après vérification statistique des hypothèses de modération.

Le Tableau 18 présente les résultats des tests statistiques réalisés sur les importances relatives pour les hypothèses de modération. Les tests sont en réalité effectués sur les moyennes des importances relatives de chaque attribut pour chaque catégorie. De plus, pour chaque attribut, la première colonne (Ordre 3) est l'ordre d'importance basé uniquement sur les moyennes des importances relatives pour chaque attribut. La deuxième colonne (Ordre 4) apporte des modifications à l'ordre déterminé dans la première colonne grâce aux tests statistiques.

Dans chaque tableau, la ligne de « Tous les individus » reprend les résultats obtenus à la section « Analyse des préférences des utilités partielles ».

L'ensemble des données qui nous ont permises de tirer les conclusions de cette section sont reprises à l'Annexe E (p. 77) et triées par catégorie d'âge, revenu, fréquence d'achat en ligne mensuelle et sensibilité à la cause environnementale.

7.3.1. Les classements de préférence basés sur les moyennes d'utilités partielles pour toutes les catégories sont majoritairement les mêmes

Nous remarquons que les classements de préférence sur base des moyennes d'utilités partielles sont généralement les mêmes, toutes catégories confondues, à quelques exceptions près (écrites en **bleu** dans le Tableau 16) et pour la presque totalité des attributs. En effet, un attribut déroge à la règle : le délai de livraison. L'ordre logique veut que la livraison le jour-même soit préférée à celle en 1 à 3 jours, elle-même préférée à celle en 3 à 5 jours. Or, pour 9 catégories sur 20 (la catégorie « Tous les individus » comprise), il y a échange entre la livraison en 1 à 3 jours et celle en 3 à 5 jours dans le classement.

7.3.2. Le prix de 3€ est statistiquement préféré à celui de 8€, lui-même préféré à celui de 14€

Les tests statistiques ont permis de déterminer pour les hypothèses H11 à H14 que le classement de préférence général de tous les individus est conservé pour 12 groupes sur 19 dans le Tableau 16. Le prix de 3€ à la moyenne d'utilités partielles statistiquement la plus haute, suivi par le prix de 8€ et finalement par celui de 14€. Nous pensons que cet ordre est tout à fait logique, car les gens préfèrent devoir payer le moins possible en général. Pour les résultats de prix « orange », le prix de 14€ arrive de toute façon en fin de classement, bien que le test ne soit pas significatif entre le prix de 3€ et celui de 8€.

7.3.3. Le transport du dernier kilomètre en vélo électrique ou à pied est préféré à celui en camionnette thermique

Pour l'attribut du dernier kilomètre et de par les tests statistiques, la première place de l'ordre de préférence est disputée par la livraison à domicile en vélo électrique ou le déplacement du consommateur à pied vers un distributeur de colis. Dans tous les cas, le transport en camionnette thermique est en dernière position. Cette situation est confirmée par la majorité des tests statistiques pour toutes les catégories. Le vélo et la marche sont largement préférés au transport en camionnette (**orange clair** dans le Tableau 16) pour 10 catégories sur 20 (catégorie « Tous les individus » comprise). Cependant, entre ces deux options, les tests statistiques ne sont pas significatifs et un ordre ne peut être établi.

7.3.4. L'emballage le plus recyclé est généralement préféré tandis que celui qui n'est pas recyclé arrive en dernière position

Pour 10 catégories sur 19, l'ordre de préférence est le même que celui pour tous les individus d'après les tests statistiques. L'emballage le plus recyclé (60%) est en tête de classement, suivi de celui recyclé moyennement (30%). L'emballage qui n'est pas recyclé arrive en fin de classement. Pour quatre catégories, un semi-ordre est possible. Cet ordre est sensiblement le même que celui énoncé juste avant. L'emballage recyclé à 60% reste en tête et celui qui ne l'est pas du tout en queue de classement. Cependant, l'emballage recyclé à 30% est en tête avec le premier (60%) pour deux catégories (**orange clair** dans le Tableau 16) et tantôt en dernier avec le deuxième (0%) pour deux autres catégories (**orange foncé** dans le Tableau 16).

7.3.5. La livraison le jour-même est la plus préférée

Pour le délai de livraison, aucun ordre complet ne peut être déterminé grâce aux tests statistiques. Pour neuf catégories, seul un test statistique est significatif tandis que pour cinq d'elles, aucun test ne l'est. Dès lors, pour la majorité des catégories, aucun classement ne peut être trouvé. Toutefois, pour les six dernières (catégorie « Tous les individus » comprise), la livraison le jour-même est significativement préférée aux deux autres niveaux d'attributs : livraisons en 1 à 3 jours et en 3 à 5 jours (**orange foncé** dans le Tableau 16).

Tableau 16 - Comparaison des niveaux d'attributs entre eux pour chaque catégorie de caractéristiques (âge, revenu, fréquence et sensibilité) ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des préférences et des utilités partielles ».

Hypot- hèse	Caracté- ristique	Choix	Attribut							
			H1 : Prix		H2 : Dernier km		H3 : Emballage		H4 : Délai	
			Ordre 1	Ordre 2	Ordre 1	Ordre 2	Ordre1	Ordre 2	Ordre 1	Ordre 2
Tous les individus (classement général)			P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
H11	Âge	16-24 ans	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
		25-34 ans	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K2 > K0	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
		35-44 ans	P2 > P1 > P0	P2 > P1 P1 = P0 P2 = P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K1 = K2 K0 = K2	E2 > E1 > E0	E0 = E1 E1 = E2 E2 = E0	D0 > D1 > D2	D0 = D1 D1 = D2 D2 = D0
		45-54 ans	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K2 > K1 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E1 > E0 E2 > E0 E1 = E2	D2 > D0 > D1	D0 = D1 D1 = D2 D2 = D0
		55-64 ans	P2 > P1 > P0	P1 > P0 P2 > P0 P1 = P2	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D1 > D2	D0 = D1 D1 = D2 D2 = D0
		65-74 ans	P2 > P1 > P0	P0 = P1 P1 = P2 P2 = P0	K2 > K1 > K0	K0 = K1 K1 = K2 K2 = K0	E2 > E0 > E1	E0 = E1 E1 = E2 E2 = E0	D2 > D0 > D1	D0 = D1 D1 = D2 D2 = D0
H12	Revenu (€)	m de 1000	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K2 > K1 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
		1000- 1500	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K2 K1 = K0 K2 = K0	E2 > E1 > E0	E1 > E0 E2 > E0 E1 = E2	D0 > D1 > D2	D0 > D2 D0 = D1 D1 = D2
		1500- 2000	P2 > P1 > P0	P2 > P0 P2 = P1 P0 = P1	K2 > K1 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E0 E2 > E1 E1 = E0	D2 > D0 > D1	D2 > D1 D2 = D0 D1 = D0
		2000- 2500	P2 > P1 > P0	P1 > P0 P2 > P0 P1 = P2	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
		p de 2500	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
H13	Fréquen- ce d'achat en ligne mensuel- le	0-1 fois	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
		2-3 fois	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E0 E2 > E1 E1 = E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
		4 fois ou +	P2 > P1 > P0	P1 > P0 P1 = P2 P0 = P2	K1 > K2 > K0	K1 > K2 K1 = K0 K2 = K0	E2 > E1 > E0	E2 > E0 E2 = E1 E0 = E1	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
H14	Sensibi- lité à la cause	1	P1 > P2 > P0	P0 = P1 P1 = P2 P2 = P0	K1 > K2 > K0	K2 > K0 K2 = K1 K0 = K1	E2 > E0 > E1	E0 = E1 E1 = E2 E2 = E0	D0 > D2 > D1	D0 = D1 D1 = D2 D2 = D0

	environ- nemen- tale (score /5)	2	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
		3	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
		4	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K1 = K2 K0 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 = D2 D1 = D2
		5	P2 = P1 > P0	P0 = P1 P1 = P2 P2 = P0	K2 > K1 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E0 = E1 E1 = E2 E2 = E0	D2 > D0 > D1	D2 > D1 D2 = D0 D1 = D0

Légende du Tableau 16 :

- Ordre 1 : Ordre de préférence basé sur les différences de moyennes d'utilités partielles.
- Ordre 2 : Ordre de préférence après vérification statistique des hypothèses.
- **P0** : prix de 14€ ; **P1** : 8€ ; **P2** : 3€.
- **K0** : transport du dernier kilomètre en camionnette thermique ; **K1** : vélo électrique ; **K2** : à pied.
- **E0** : emballage recyclé à 0% ; **E1** : à 30% ; **E2** : à 60%.
- **D0** : livraison le jour-même ; **D1** : en 1 à 3 jours ; **D2** : en 3 à 5 jours.
- A > B : Le niveau d'attribut A est préféré au niveau d'attribut B.
- A = B : Pas de préférence significative entre les niveaux d'attributs A et B.
- **Vert** : ordre logique attendu et vérifié statistiquement.
- **Rouge** : Un seul test statistique est significatif sur les trois réalisés sur les niveaux d'un même attribut, mais ne permet pas de tirer de conclusion sur un ordre de préférence.
- **Orange foncé** : Un niveau d'attribut est **plus** préféré aux deux autres pour lesquels il n'est pas possible de déterminer auquel va la préférence entre les deux, car l'hypothèse nulle ne peut pas être écartée.
- **Orange clair** : Un niveau d'attribut est **moins** préféré aux deux autres pour lesquels il n'est pas possible de déterminer auquel va la préférence entre les deux, car l'hypothèse nulle ne peut pas être écartée.
- **Bleu** : Ordre qui semble illogique.
- **Jaune** : Pour chaque paire d'attributs, A = B. Cela signifie qu'aucun test statistique n'est significatif, et par conséquent, qu'aucune conclusion ne peut en sortir. Aucun ordre ni préférence entre deux attributs ne peut être déterminé.

7.3.6. Les ordres d'importance basés sur les moyennes d'importances relatives pour toutes les catégories sont majoritairement les mêmes

Pour 11 catégories dans le Tableau 17, l'ordre d'importance basé sur les moyennes des importances relatives des attributs est le même que l'ordre général déterminé pour tous les individus. Le prix en tête de classement est suivi par l'emballage, le dernier kilomètre et le délai, respectivement en deuxième, troisième et quatrième positions. Pour deux catégories, l'emballage et le dernier kilomètre échangent de position. Cependant, le prix reste majoritairement l'attribut le plus important selon les individus alors que le délai de livraison est celui auquel ils accordent le moins de poids. Une exception à noter est celle des individus ayant un score de sensibilité de 1 sur une échelle allant de 1 (faible) à 5 (forte). Le prix et le délai de livraison ont échangé de place par rapport au classement individuel. Cependant, avant de pouvoir tirer une conclusion, il est important de regarder aux tests statistiques.

7.3.7. Le prix est l'attribut le plus important tandis que le délai est le moins important. Les tests statistiques confirment l'importance plus élevée pour les prix et pour l'importance la plus faible pour le délai de livraison que pour les autres attributs en général dans le Tableau 17. Toutefois, l'emballage et le délai de livraison sont tantôt même niveau que le prix et tantôt au même que le délai de livraison. Nous remarquons que pour l'exception relevée dans le paragraphe précédent, les tests ne sont pas significatifs. Dès lors, le délai plus important dans ce cas ne peut pas être garanti.

Lorsqu'un ordre d'importance ne peut pas être établi pour certaines catégories, à chaque fois, le test est significatif entre le prix et le délai de livraison et prouve l'importance plus grande pour le premier attribut. D'autres tests confirment la moindre importance au délai ou la plus grande importance au prix sans pour autant que ce soit le cas par rapport aux trois autres attributs.

Tableau 17 - Comparaison des importances des attributs entre eux pour chaque catégorie de caractéristiques (âge, revenu, fréquence et sensibilité) ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des importances relatives ».

Hypothèse	Caractéristiqu e	Choix	H5 à H10	
			Ordre 3	Ordre 4
Tous les individus			1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1) prix 2-3) km = emballage 4) délai
H11	Âge	16-24 ans	1) prix 2) km 3) emballage 4) délai	1) prix 2-3-4) km = emballage = délai
		25-34 ans	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	prix > délai
		35-44 ans	1) prix 2) emballage 3) délai 4) km	prix > délai
		45-54 ans	1) prix 2) km 3) emballage 4) délai	prix > délai
		55-64 ans	1) emballage 2) prix 3) km 4) délai	1-2) prix = emballage 3-4) km = délai
		65-74 ans	1) km 2) prix 3) délai 4) emballage	prix > emballage
H12	Revenu	m de 1000€	1) prix 2) emballage 3) délai 4) km	1) prix 2-3-4) km = emballage = délai
		1000-1500€	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	prix > délai emballage > délai km > délai prix > km
		1500-2000€	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	Pas de rejet de H0
		2000-2500€	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1-2-3) prix = emballage = km 4) délai
		p de 2500€	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1-2-3) prix = emballage = km 4) délai
H13	Fréquence d'achat en ligne mensuelle	0-1 fois	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	prix > délai
		2-3 fois	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1) prix 2-3-4) km = emballage = délai

		4 fois ou +	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	Pas de rejet de H0
H14	Sensibilité à la cause environnementale (score /5)	1	1) délai 2) emballage 3) km 4) prix	Pas de rejet de H0
		2	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	prix > délai emballage > délai prix > km
		3	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	prix > délai emballage > délai prix > km
		4	1) prix 2) km 3) emballage 4) délai	prix > délai prix > emballage prix > km emballage > délai
		5	1) emballage 2) km 3) prix 4) délai	Pas de rejet de H0

Légende du Tableau 17 :

- Ordre 3 : Ordre d'importance (décroissant) basé sur les différences de moyennes des importances relatives
- Ordre 4 : Ordre d'importance (décroissant) après vérification statistique des hypothèses
- A > B : L'attribut A est plus important que l'attribut B.
- A = B : Pas d'importance significative entre les attributs A et B.
- **Bleu** : Attribut « prix ».
- **Orange** : Attribut « emballage ».
- **Vert** : Attribut « dernier kilomètre ».
- **Rouge** : Attribut « délai de livraison ».
- **Pas de rejet de H0** : La mention « Pas de rejet de H0 » signifie qu'aucun test statistique n'est significatif, et par conséquent, qu'aucune conclusion ne peut en sortir et qu'aucun ordre d'importance ne peut être défini.

7.4. Le clustering

Les résultats obtenus par le logiciel SPSS et par Excel sont résumés à l'Annexe F (p. 101). C'est l'ensemble de ceux-ci qui nous ont amené à faire les choix et observations suivantes.

7.4.1. Sélection du clustering 3

Tel qu'indiqué à la section « Méthodologie statistique », nous avons réalisé plusieurs clustering de 2 à 5 clusters. De cette façon, nous souhaitons obtenir la meilleure répartition de l'ensemble des individus possible.

Nous rejetons le clustering 2, car nous pensons qu'il est encore possible de créer au moins un groupe d'individus pour mieux les diviser. Dans les clusters du clustering 4, nous remarquons qu'un même attribut peut présenter des utilités partielles similaires dans deux clusters. Cela nous paraît complexe pour facilement étudier ce clustering qui est par conséquent rejeté.

Les clustering 3 et 5 nous semblent tous deux une bonne répartition de la population. Néanmoins, avant de choisir l'un à l'autre, nous regardons la manière dont les répondants se répartissent du clustering 3 au clustering 5. Est-ce deux clusters du clustering 3 qui se divisent tous deux en deux clusters dans le clustering 5 ? Ou est-ce une totale nouvelle répartition ? Le schéma suivant (Figure 10) illustre les transferts des répondants de l'un à l'autre clustering.

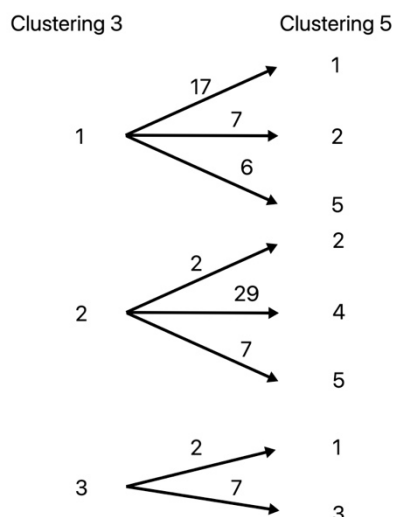


Figure 10 - Transferts des répondants des clusters du clustering 3 aux clusters du clustering 5.

En passant d'un clustering à un autre, la logique voudrait qu'il y ait une ou plusieurs scissions dans un même cluster plutôt qu'il y ait un mélange de ce cluster dans les autres. Or, nous remarquons que les individus du cluster 1, 2 et 5 du clustering 5 proviennent respectivement des clusters 1-3, 1-2 et 1-2 du clustering 3. Par conséquent, nous décidons de rejeter le clustering 5 et de poursuivre notre analyse avec le clustering 3.

7.5. Analyse des clusters

Pour rappel, les tests statistiques permettent de réaliser un classement de préférence des utilités partielles ou d'importances relatives pour chaque attribut sur base des moyennes. Ensuite, l'ordre établi est confirmé ou modifié en fonction des résultats statistiques, repris dans les Tableaux 18 et 19. L'analyse de ces résultats permet de confirmer ou infirmer l'hypothèse 15 qui est « Il existe des groupes aux attentes similaires en termes d'utilité partielle (futurs clusters) ».

7.5.1. Les classements de préférence basés sur les moyennes d'utilités partielles pour chaque cluster sont majoritairement les mêmes que le classement général

Pour chacun des trois clusters, les classements de préférence sur base des moyennes des utilités partielles sont les mêmes que celui de tous les individus pour les attributs « prix » et « emballage ». D'un autre côté, les attributs « transport du dernier kilomètre » et « délai de livraison » ont chacun un cluster qui fait exception. En effet, pour le premier, le cluster faisant défaut est le troisième qui semble préféré le transport en camionnette. Tandis que pour le délai, il paraît logique que les répondants aient une préférence plus importante au fur et à mesure que le délai diminue. Cependant, les individus du premier cluster préfèrent quant à eux placer le délai le plus long en tête de classement. Pour cet attribut, nous remarquons aussi qu'aucun classement n'est semblable à celui général.

7.5.2. Trois clusters bien distincts en termes d'utilités partielles des niveaux d'attributs

Après avoir effectué les tests statistiques, nous observons que seul pour le cluster 2, l'ordre de la première colonne est confirmé dans la deuxième pour chacun des attributs. Les prix faibles sont préférés ainsi qu'un emballage écologique, un transport du dernier kilomètre à vélo électrique et une livraison le jour-même. Pour les individus du cluster 1, aucun ordre de préférence de prix n'est trouvé, la camionnette thermique est moins appréciée que les deux autres modes de transport, et les options plus écologiques de l'emballage et du délai de livraison

sont davantage préférés. Finalement, les individus du cluster 3 n'apprécient pas le prix élevé aux autres niveaux d'attribut du prix, préfèrent la livraison le jour-même, mais aucune préférence ne ressort pour l'emballage et le mode de transport du dernier kilomètre. En conclusion, les préférences de chaque cluster sont bien différentes et les clusters sont bien distincts en termes d'utilités partielles. Par ailleurs, l'hypothèse 15 est confirmée pour les préférences.

Tableau 18 - Comparaison des niveaux d'attributs entre eux pour cluster ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des préférences et des utilités partielles ».

Hypot- hèse	Cluster	H1 : Prix		H2 : Dernier km		H3 : Emballage		H4 : Délai	
		Ordre 1	Ordre 2	Ordre 1	Ordre 2	Ordre 1	Ordre 2	Ordre 1	Ordre 2
Tous les individus		P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D2 > D1	D0 > D1 D0 > D2 D1 = D2
H15	1	P2 > P1 > P0	P0 = P1 P1 = P2 P2 = P1	K1 > K2 > K0	K1 > K0 K2 > K0 K1 = K2	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D2 > D0 > D1	D2 > D0 D2 > D1 D1 = D0
	2	P2 > P1 > P0	P2 > P1 > P0	K1 > K2 > K0	K1 > K2 > K0	E2 > E1 > E0	E2 > E1 > E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 > D2
	3	P2 > P1 > P0	P1 > P0 P2 > P0 P1 = P2	K0 > K1 > K2	K0 = K1 K1 = K2 K2 = K0	E2 > E1 > E0	E0 = E1 E1 = E2 E2 = E0	D0 > D1 > D2	D0 > D1 D0 > D2 D2 = D1

Légende du Tableau 18 :

- Ordre 1 : Ordre de préférence basé sur les différences de moyennes d'utilités partielles.
- Ordre 2 : Ordre de préférence après vérification statistique des hypothèses.
- **P0** : prix de 14€ ; **P1** : 8€ ; **P2** : 3€.
- **K0** : transport du dernier kilomètre en camionnette thermique ; **K1** : vélo électrique ; **K2** : à pied.
- **E0** : emballage recyclé à 0% ; **E1** : à 30% ; **E2** : à 60%.
- **D0** : livraison le jour-même ; **D1** : en 1 à 3 jours ; **D2** : en 3 à 5 jours.
- A > B : Le niveau d'attribut A est préféré au niveau d'attribut B.
- A = B : Pas de préférence significative entre les niveaux d'attributs A et B.
- **Vert** : ordre logique attendu et vérifié statistiquement.
- **Orange foncé** : Un niveau d'attribut est **plus** préféré aux deux autres pour lesquels il n'est pas possible de déterminer auquel va la préférence entre les deux, car l'hypothèse nulle ne peut pas être écartée.
- **Orange clair** : Un niveau d'attribut est **moins** préféré aux deux autres pour lesquels il n'est pas possible de déterminer auquel va la préférence entre les deux, car l'hypothèse nulle ne peut pas être écartée.
- **Bleu** : Ordre qui semble illogique.

7.5.3. Les ordres d'importance basés sur les moyennes d'importances relatives pour chaque cluster sont différents

En termes d'importance et de classement basé uniquement sur les moyennes des importances relatives, nous apercevons que le deuxième cluster a le même que celui de tous les individus.

Celui du troisième cluster est quasiment pareil, mais déplace l'attribut « délai de livraison » de la dernière à la deuxième position. Tandis que pour le cluster 1, il est totalement différent.

7.5.4. Trois clusters bien distincts en termes d'importances relatives des attributs

Suite aux tests statistiques, nous remarquons que les ordres d'importances restent relativement les mêmes que ceux de la première colonne du Tableau 19, à l'exception du troisième cluster pour lequel il n'est pas significatif que les individus accordent plus d'importance à un attribut qu'à un autre. Dans tous les cas, pour chaque cluster, les classements d'importances ne sont pas les mêmes que celui pour l'ensemble des individus et sont également différents entre eux. Dès lors, cela confirme encore les trois clusters distincts et l'hypothèse 15 en termes d'importance.

Tableau 19 - Comparaison des importances des attributs entre eux pour chaque cluster ainsi qu'aux classements généraux obtenus dans la section « Analyse des importances relatives ».

Hypothèse	Cluster	H5 à H10	
		Ordre 3	Ordre 4
Tous les individus		1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1) prix 2-3) emballage = km 4) délai
Cluster	1	1) emballage 2) km 3) délai 4) prix	1-2) emballage = km 3-4) délai = prix
	2	1) prix 2) emballage 3) km 4) délai	1) prix 2) emballage 3-4) km = délai
	3	1) prix 2) délai 3) emballage 4) km	1-2-3-4) prix = délai = emballage = km

Légende du Tableau 19 :

- Ordre 3 : Ordre d'importance (décroissant) basé sur les différences de moyennes des importances relatives
- Ordre 4 : Ordre d'importance (décroissant) après vérification statistique des hypothèses
- $A > B$: L'attribut A est plus important que l'attribut B.
- $A = B$: Pas d'importance significative entre les attributs A et B.
- **Bleu** : Attribut « prix ».
- **Orange** : Attribut « emballage ».
- **Vert** : Attribut « dernier kilomètre ».
- **Rouge** : Attribut « délai de livraison ».

7.5.5. Les fonctions d'utilités des trois clusters

Après avoir déterminé les classements de préférence et d'importance des attributs pour chacun des clusters, il est intéressant de voir à quel point la satisfaction des individus évoluent en passant d'un niveau d'attribut à un autre. Cela est possible à l'aide des graphes des fonctions d'utilité, visibles à la Figure 11. Le premier groupe est les fonctions d'utilités de l'attribut « prix » de chaque cluster, le deuxième de l'attribut « emballage », le troisième de l'attribut « dernier kilomètre » et le quatrième de l'attribut « délai de livraison ».

7.5.5.1. *Les écolos généreux*

Nous décidons d'appeler les individus du cluster 1, les écolos généreux. En effet, presque 2,5 points sont gagnés sur l'échelle de ressenti de 1 à 10 en adoptant un emballage recyclé à 60% et presque 2,2 points quand le vélo électrique ou le déplacement à pied est proposée pour le transport du dernier kilomètre. Pour rappel, le test non significatif ne permet pas d'attribuer une préférence à l'un ou l'autre de ces modes de transport (Tableau 18). Il s'agit également des deux attributs les plus importants pour ce groupe tel que déterminé dans le Tableau 19. Ils gagnent aussi en point sur l'échelle de ressenti en allongeant le délai de livraison entre 3 à 5 jours, contrairement aux deux autres clusters. Enfin, l'adjectif « généreux » leur est octroyé, car le gain de points n'est pas significatif à mesure que le prix diminue.

7.5.5.2. *Les semi-écolos radins*

Le nom pour les individus du deuxième cluster se porte sur les radins semi-écolos. Nous le voyons directement sur la Figure 11 de la raison du « radin ». En effet, l'utilité partielle de ces individus perd environ 4,75 points sur l'échelle de ressenti de 1 à 10, ce qui équivaut à la moitié des points sur cette échelle. La perte de points en passant du prix de 8€ à celui de 14€ est même supérieure à celles entre le prix de 3€ et celui de 14€ pour les deux autres groupes d'individus. Cela n'est, par conséquent, pas étonnant que le « prix » soit l'attribut le plus important pour eux. Les termes « semi-écolos » se rapportent aux attributs « emballage » et « dernier kilomètre ». Pour le premier, la préférence du groupe va à l'emballage à 60% recyclé. Pour le deuxième, le vélo électrique est le préféré. Cependant, le fait de se déplacer jusqu'au distributeur de colis est tout de même plus apprécié que la livraison en camionnette thermique.

7.5.5.3. *Les insouciantes pressés*

Les individus du troisième cluster sont nommés les insouciantes pressés. Le comportement observé pour l'attribut « prix » est assez logique et est moins extrême que celui du deuxième cluster. Pour les attributs « emballage » et « dernier kilomètre », les tests statistiques de préférence ne sont pas significatifs. En effet, il n'y a même pas un point qui est gagné ou perdu lorsqu'on change le niveau d'attribut. Finalement, « pressés » est ajouté. La livraison le jour-même est significativement préférée aux livraisons en plusieurs jours. De plus, c'est aussi le groupe qui accorde le plus d'importance à cet attribut.

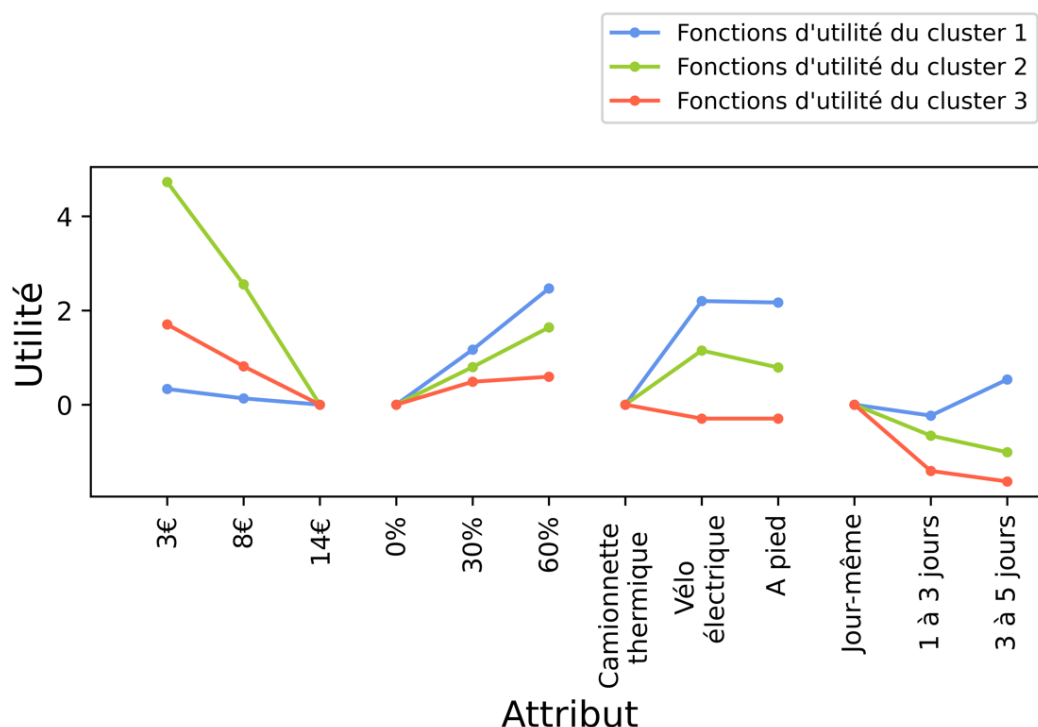


Figure 11 - Fonctions d'utilités de chaque cluster.

7.6. Test Chi-carré

En appliquant le test Chi-carré, nous pouvons déterminer si deux variables sont (in)dépendantes entre elles (Yergeau & Poirier, 2021) et vérifier l'hypothèse 16 du Tableau 3. Pour cela, il faut dans un premier temps partir sur les Tableaux 20, 21, 22 et 23 reprenant le nombre d'individus dans chaque cluster selon l'âge, le revenu, la fréquence d'achat en ligne par mois et la sensibilisation à la cause environnementale. Les données qui y sont reprises sont appelées : les données « réelles » (GRES, 1999).

Tableau 20 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la tranche d'âge

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Total
Age	16-24 ans	7	13	2	22
	25-34 ans	9	10	1	20
	35-44 ans	0	2	0	2
	45-54 ans	3	6	1	10
	55-64 ans	9	7	5	21
	65-74 ans	2	0	0	2
	Total	30	38	9	77

Tableau 21 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la tranche de revenus

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Total
Revenu	Pas de réponse	3	0	0	3
	- de 1000€	4	12	2	18
	1000€-1500€	3	5	0	8
	1500€-2000€	5	3	2	10
	2000€-2500€	9	7	2	18
	+ de 2500€	6	11	3	20
	Total	30	38	9	77

Tableau 22 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la fréquence d'achat en ligne par mois

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Total
Fréquence	Pas de réponse	0	1	0	1
	0-1 fois	21	17	4	42
	2-3 fois	7	18	4	29
	4 fois ou +	2	2	1	5
	Total	30	38	9	77

Tableau 23 - Données réelles du nombre d'individus obtenus dans chaque cluster selon la sensibilisation à la cause environnementale

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Total
Sensibilisation	1	1	0	2	3
	2	5	10	0	15
	3	12	17	5	34
	4	6	11	2	19
	5	6	0	0	6
	Total	30	38	9	77

À partir de ces données réelles et de la formule suivante, un second tableau est construit. Un exemple, basé sur les valeurs de la tranche d'âge 16-24 ans, est présenté afin de comprendre au mieux la manière dont les résultats sont obtenus (GRES, 1999).

$$\frac{n_i * n_j}{n}$$

Où n_i est le nombre total d'individus dans le cluster considéré, n_j est le nombre total d'individus selon la caractéristique considérée (dans l'exemple, c'est la tranche d'âge 16-24 ans) et n est le nombre total d'individus (ou effectif total) (GRES, 1999).

Puisque nous supposons les variables indépendantes, les ratios des clusters 1, 2 et 3 sont égaux entre eux, mais sont aussi égaux au ratio du nombre total d'individus selon la caractéristique observée (GRES, 1999). En reprenant l'exemple, nous avons alors :

$$\frac{a}{30} = \frac{b}{38} = \frac{c}{9} = \frac{22}{77}$$

Où a , b et c sont respectivement le nombre d'individus calculés pour les clusters 1, 2 et 3 selon la tranche d'âge de 16-24 ans. En passant la valeur numérique de l'autre côté de l'équation, les inconnues sont rapidement trouvées (GRES, 1999).

$$\begin{aligned} \text{Pour le cluster 1 : } a &= \frac{30 * 22}{77} = 8,571 ; \\ \text{Pour le cluster 2 : } b &= \frac{38 * 22}{77} = 10,857 ; \\ \text{Pour le cluster 3 : } c &= \frac{9 * 22}{77} = 2,571 \end{aligned}$$

En réitérant le même raisonnement pour les autres caractéristiques, nous obtenons les Tableaux 24, 25, 26 et 27 reprenant le nombre d'individus supposés dans chaque cluster selon l'âge, le revenu, la fréquence d'achat en ligne par mois et la sensibilisation à la cause environnementale. Les données qui y sont reprises sont appelées : les données « attendues » (GRES, 1999).

Tableau 24 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la tranche d'âge

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Age	16-24 ans	8,571	10,857	2,571
	25-34 ans	7,792	9,870	2,338
	35-44 ans	0,779	0,987	0,234
	45-54 ans	3,896	4,935	1,169
	55-64 ans	8,182	10,364	2,455
	65-74 ans	0,779	0,987	0,234

Tableau 25 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la tranche de revenus

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Revenu	Pas de réponse	1,169	1,481	0,351
	- de 1000€	7,013	8,883	2,104
	1000-1500€	3,117	3,948	0,935
	1500-2000€	3,896	4,935	1,169
	2000-2500€	7,013	8,883	2,104
	+ de 2500€	7,792	9,870	2,338

Tableau 26 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la fréquence d'achat en ligne par mois

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Fréquence	Pas de réponse	0,390	0,493	0,117
	0-1 fois	16,364	20,727	4,909
	2-3 fois	11,299	14,312	3,390
	4 fois ou +	1,948	2,4675	0,584

Tableau 27 - Données attendues du nombre d'individus dans chaque cluster selon la sensibilisation à la cause environnementale

		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Sensibilisation	1	1,169	1,481	0,351
	2	5,844	7,403	1,753
	3	13,247	16,779	3,974
	4	7,402	9,377	2,221
	5	2,338	2,961	0,701

Pour la suite, il suffit d'encoder « TEST.KHIDEUX(sélectionner les données réelles ; sélectionner les données attendues) » dans Excel pour obtenir les résultats du test qui sont repris dans le Tableau 28 (GRES, 1999).

Tableau 28 - Résultats obtenus pour le test de chi-deux

	p-valeur
Age	0,338
Revenu	0,308
Fréquence	0,395
Sensibilisation	0,004

Les hypothèses sur lesquelles notre analyse se porte sont (Bartier & de Moerloose, s. d.) :

- H.0 : Les données réelles sont égales aux données attendues (pas de dépendance entre les données).
- H.a : Les données réelles sont différentes des données attendues (dépendance entre les données).

Suivant la même logique que pour les autres tests statistiques, les résultats de p-valeur sont comparés à alpha (= 0,05). Si la p-valeur est inférieure à la valeur alpha alors l'hypothèse nulle doit être rejetée. Dans le cas contraire, il faut conserver l'hypothèse nulle. Ici, nous pouvons uniquement dire qu'un lien est établi entre les clusters et la sensibilisation à la cause environnementale puisque l'hypothèse nulle peut être rejetée. Concernant les autres caractéristiques, aucune relation n'est à constater.

7.7. Solution la plus impactante selon les individus

En ce qui concerne l'une des dernières questions du questionnaire, à savoir quelle est la solution déjà existante la plus impactante selon les répondants en vue de réduire l'impact environnemental du consommateur en ligne, les réponses sélectionnées sont reprises dans l'Annexe G (p. 111).

En plus des neuf répondants éliminés de nos résultats précédents, dans ce cas, le vingt-troisième individu doit également être supprimé de cette analyse, car il n'a pas répondu à cette question. Tous sont grisés dans le tableau.

Sur les 76 répondants restants, la livraison en plusieurs jours est la plus sélectionnée, à savoir 21 fois. Ensuite, l'emballage écologique est à égalité avec les distributeurs de colis avec 16 voix, suivi de près par le transport doux et ses 14 votes. Enfin, la livraison en lot est choisie sept fois alors que les projets et associations ne sont repris que deux fois.

Il semble tout à fait logique que les projets et associations ne soient sélectionnés que deux fois. Pour rappel, cette solution vise à contrebalancer les émissions de CO₂ moyennant une compensation financière. Or, il est vu dans les résultats décrits dans les sections précédentes que le prix est en moyenne l'attribut le plus important chez les individus, presque toute catégorie confondue. Cela n'est pas étonnant quand 40 personnes donnent plus de poids à cet attribut, soit plus de la moitié des personnes interviewées après le nettoyage des données. De plus, dans les analyses statistiques des moyennes des utilités partielles du prix, l'ordre de préférence est généralement le même avec le prix le moins cher préféré et le prix le plus cher en fin de classement. Dès lors, il serait étonnant de voir beaucoup d'individus prêts à payer plus pour une livraison, bien qu'il y ait compensation des émissions de dioxyde de carbone. Cela peut également vouloir dire que ces individus sont prêts à faire des compromis dans d'autres domaines.

Il est aussi explicable que la majorité des votes aille vers l'allongement du délai de livraison. Par ordre d'importance des moyennes, celui-ci a souvent le moins de poids dans la décision du consommateur. Pour plusieurs tests significatifs, il obtient aussi la dernière place ou est en tout cas moins important que le prix, si ce n'est pas possible de déterminer son ordre par rapport aux autres attributs. C'est pourquoi il n'est pas surprenant de penser qu'il s'agit là de l'attribut sur lequel les personnes sont prêtes à faire un compromis, bien que généralement le délai court soit préféré.

L'emballage écologique, les distributeurs de colis et le transport doux font référence aux attributs de l'emballage pour le premier et du dernier kilomètre pour les deux autres. Ces deux attributs occupent fréquemment la deuxième et troisième place dans les classements d'ordre d'importance selon les moyennes. Grâce aux tests statistiques, il est remarqué que l'ordre d'importance entre ces deux-là n'est jamais significatif et qu'il n'est habituellement pas possible de le déterminer. Souvent, il est juste possible de déterminer leur position par rapport au prix ou au délai. C'est probablement la raison pour laquelle, ces solutions ne remportent pas le plus de voix, mais ne sont pas pour autant laissées derrière.

Finalement, la livraison en lot ne rapporte que sept points. Une hypothèse sur ce faible chiffre est en rapport avec la fréquence d'achat mensuelle des interviewés. Sur les 75 qui ont répondu à la question qui s'y rapporte dans le questionnaire, 42 personnes ne commandent pas ou qu'une seule fois par mois. Dès lors, il est sûrement plus compliqué pour celles-ci de rassembler leur livraison en ne commandant que rarement. En vue du peu de répondant ayant sélectionné cette option, aucune conclusion ne peut être affirmée. Cependant, cette hypothèse semble tenir la route, car sur les sept, cinq commandent plus de deux fois par mois. Il leur est par conséquent plus facile de réduire le nombre de commandes mensuelles.

7.8. Analyse de la question ouverte – analyse qualitative

À la fin du questionnaire, une question ouverte est posée aux répondants : « Que pensez-vous des solutions proposées ci-dessus ? Comment pensez-vous qu'il est possible de réduire son impact carbone en faisant des achats en ligne ? ». Les réponses à ces questions sont reprises en Annexe H (p. 113). Contrairement aux précédentes analyses, aucune réponse à cette question n'a été écartée de l'analyse.

Parmi les réactions, les éléments apportés par les répondants peuvent être divisés en quatre groupes. Certains entendent la bonne intention des solutions proposées, alors que d'autres pointent des aspects négatifs ou des conditions à leur apporter. Un troisième groupe est constitué de nouveaux éléments qui pourraient pousser la réflexion de ce travail plus loin, et le quatrième est constitué de personnes ne commandant jamais ou que rarement en ligne pour

certaines raisons qui leur sont propres, par exemple parce qu'elles sont simplement opposées à cette pratique. Pour ce dernier groupe, une question qui peut survenir est « Pourquoi s'opposer à cette pratique ? Est-ce plutôt pour des raisons d'éthiques, par méconnaissance ou par méfiance du fonctionnement ? Ces personnes sont-elles réellement et correctement informées de la différence d'impact entre un achat en ligne et en magasin pour un même produit ? ». Le développement à ces questions pourrait donner suite à un autre travail sur la sensibilisation et la transparence des pratiques du commerce électronique par exemple.

Cinq des solutions déjà existantes proposées sont citées dans les retours à cette dernière question. La livraison en plusieurs jours l'est le plus de fois, ce qui est en cohérence avec le délai de livraison voté le plus de fois comme la solution impactante. Certaines personnes sont prêtes à la choisir si l'option est proposée, quelqu'un cite « *si j'ai le choix je prends la livraison la plus lente* ». Une autre disant être pensionnée indique que les délais l'importent peu, ne vivant pas dans l'urgence. Cela soutient les tests statistiques sur la tranche d'âge 65-74 ans pour laquelle ils ne révèlent pas de préférence entre l'un ou l'autre délai de livraison. L'une encore affirme n'avoir besoin de ses colis rapidement que rarement, donc pourrait facilement choisir cette option de délai plus long aussi. L'ensemble de ces remarques et le fait que cette solution soit citée si souvent sont en cohérence avec le fait que globalement l'importance est moins portée sur le délai de livraison par les individus. En effet, étant donné qu'ils y accordent moins de poids, ils seraient probablement plus enclins à aisément choisir une option de délai de livraison plus écoresponsable. Ensuite, la solution qui revient le plus souvent est celle des distributeurs de colis Bpost. Bien que n'étant pas toujours connue, cette solution semble être appréciée et vouloir s'adopter par les consommateurs. En effet, pour l'un des répondants, par exemple, cela lui faciliterait la vie, car les livraisons sont fréquemment faites pendant des heures de bureau et cela l'empêcherait de devoir se rendre à l'entrepôt, et faire des trajets supplémentaires. Pour un autre, ce serait la solution la moins contraignante. Les emballages et la livraison en lot reviennent également plusieurs fois. La solution Repack a même déjà été testée par un répondant : « *J'ai déjà testé le système repack et j'en suis très contente ! [...]* ». Le transport doux n'est cité quant à lui qu'une seule fois. Certains, sans nécessairement citer l'une ou l'autre solution, déclarent qu'il faudrait pouvoir toutes les appliquer ensemble ou plusieurs simultanément pour qu'elles aient un réel impact. De plus, il faudrait aussi qu'elles soient appliquées et utilisées par un grand nombre de consommateurs et d'entreprises.

Une inquiétude qui revient quelques fois porte sur le prix de la livraison. D'aucuns s'inquiètent d'un prix qui augmenterait et ne serait plus abordable pour pouvoir mettre en place ces solutions. L'un pointe, par exemple, le travail d'un livreur ou facteur via un transport doux qui serait plus lent. Par conséquent, cela lui prendrait plus d'heures pour faire un même travail et son coût s'élèverait.

Contrairement à ce qui peut être cru, le distributeur ne fait pas l'unanime et est sujet à discussion. Pour un répondant, « *[...] le distributeur de colis ne fait qu'inverser le responsable des émissions de CO₂ car le client fera un détour ou même prendra sa voiture uniquement dans le but de se rendre jusqu'au distributeur* ». Attention, il faut entendre son avis sans en faire une généralité. Le distributeur peut tout autant se trouver sur le chemin du consommateur que lui valoir un détour. Un autre ajoute « *[...] que le facteur effectue sa tournée quoi qu'il en soit et passe devant chez moi tous les matins..* ». À nouveau pour ce dernier, il faut nuancer son propos. Un livreur de colis n'est pas toujours le facteur qui fait sa tournée. Un troisième insiste sur le fait qu'il souhaite que ses livraisons arrivent chez lui, car le but serait de ne pas faire perdre du temps en déplacement à l'acheteur.

Pour deux répondants, la dernière solution est la moins intéressante. Pour l'un, il faut que l'entreprise soit à même de diminuer l'impact environnemental de son transport, tandis que pour l'autre, cela pourrait conduire à une « *désensibilisation* » ou encore qu'il y ait « *[...] un*

risque que les consommateurs ne voient plus le “mal” d’acheter en ligne si ils pensent compenser leurs émissions. [...] ».

Certaines personnes relèvent le fait qu’il ne faudrait pas acheter en ligne ou du moins réduire ce type de consommation en achetant que le nécessaire. D’autres encore pointent certains sites du doigt qui ne permettent pas ce genre d’option ou du fait qu’ils ne sont pas informés des pratiques de l’entreprise. Cette dernière remarque indique un manque d’information global et de transparence de la plupart des sociétés sur leurs pratiques. Pour contrer cela, un répondant trouve cela intéressant de mettre en place une loi ou d’obliger les entreprises à mettre en place certaines solutions.

Enfin, un individu souligne « [...] *les mauvaises pratiques bien installées et la vie actuelle nous a obligé à nous créer des facilités qui sont désastreuses pour notre planète au delà des achats en ligne. [...] ».* Des campagnes de sensibilisation devraient probablement être envisagées pour contrecarrer cela.

Un dernier point à soulever est le terme « doux » associé au transport. L’un des répondants a fait part d’une mauvaise utilisation selon lui de celui-ci par rapport aux transports électriques. Le but ici n’étant pas de discuter de la véracité de ces propos, mais plutôt d’indiquer au lecteur que, par ce terme, ils choisissent les options de transports les moins polluantes.

Enfin, les remarques et solutions pour réduire l’impact environnemental proposées par les répondants sont reprises ci-dessous sous forme de liste. Il pourrait être intéressant également de les approfondir dans un autre travail.

- Commander et consommer local,
- Limiter les retours et les rendre payants,
- Être critique,
- Réfléchir et anticiper ses achats
- Bannir l’obsolescence programmée et favoriser une économie de la réparation,
- Pouvoir choisir son option en fonction des cas,
- Sensibiliser et conscientiser le public,
- Faire attention aux conditions de travail des employés ainsi qu’à la production équitable,
- Indication sur l’empreinte carbone du produit lors de l’achat,
- Indication sur l’impact environnemental d’un achat en ligne,
- Prêter attention aux modes de livraison,
- Communication correcte et transparente,
- Explication et large diffusion sur les sites de e-commerce.

Cette liste n’est bien évidemment que des suggestions qu’il serait intéressant de les analyser et de déterminer si elles sont réalisables ainsi que l’impact qu’elles pourraient avoir sur le consommateur.

8. Conclusion

Le commerce électronique est une forme d'achat en ligne qui par conséquent nécessite une connexion Internet (Vanhove, 2022). Il s'agit aussi d'un domaine qui a des impacts sur notre société actuelle au niveau social, environnemental et économique (Wyman, 2021). Cependant, dans le cadre de notre travail, c'est l'aspect environnemental qui nous intéresse le plus, et particulièrement les compromis que sont prêts à faire les consommateurs en ligne en vue de le réduire.

Pour tenter de déterminer ces compromis, nous avons réalisé un questionnaire en ligne via la plateforme *Google Form*. Dans celui-ci, une situation d'achat est proposée ainsi que neuf différents packs de livraison. Ils sont composés de quatre attributs (prix, emballage, dernier kilomètre et délai de livraison) avec trois niveaux chacun. Face à ces neuf packs, le répondant devait attribuer une note de ressenti sur une échelle allant de 1 à 10.

À partir de toutes les notes des répondants, nous obtenons les utilités partielles de chaque niveau d'attribut et les importances relatives des attributs pour chacun d'eux. Pour chacune des utilités partielles associées à un niveau d'attribut et chacune des importances relatives associées à un attribut, le logiciel de statistique SPSS calcule les moyennes sur lesquelles sont exécutées des tests statistiques. Les résultats des tests permettent de déterminer si les classements de préférence et les ordres d'importances basés uniquement sur les moyennes sont significatifs ou non.

D'abord, les tests sont réalisés sur les données de l'ensemble des individus. Ensuite, ils sont réalisés sur des groupes définis par l'âge, la tranche de revenu, la fréquence d'achat en ligne ou le score sur une échelle de 1 à 5 de sensibilité à la cause environnementale.

En général, le prix de 3€ est préféré à celui de 8€, lui-même préféré au prix de 24€ toutes catégories confondues. De la même façon, l'emballage recyclé à 60% est plus apprécié et celui qui n'est pas du tout recyclé est en fin de classement. Au niveau du transport du dernier kilomètre, la camionnette thermique est globalement la moins appréciée, alors que la préférence n'est pas significativement confirmée entre les deux autres niveaux d'attributs (vélo électrique et à pied). Dans le même ordre d'idée, les tests statistiques confirment que la livraison le jour-même est préférée aux livraisons en plusieurs jours. En termes d'importance, le prix est majoritairement l'attribut le plus important et le délai est majoritairement l'attribut le moins important toutes catégories confondues. C'est pourquoi nous pensons que c'est sur cet attribut que les consommateurs seraient le plus prêt à faire des compromis. Certaines réponses obtenues aux deux dernières questions du formulaire tentent à conforter notre hypothèse.

À la suite de ces résultats, nous faisons un clustering pour diviser la population en groupe a posteriori. La méthode K-Mean sur SPSS nous obtient trois clusters bien distincts au niveau des préférences et des importances. Ceux-ci sont nommés : les « écolos généreux », les « semi-écolos radins » et les « insouciant pressés ». Pour les premiers, le prix importe peu et les préférences vont aux niveaux d'attributs les plus écologiques. Pour les seconds, le prix importe énormément, tandis que l'emballage recyclé à 60%, le vélo électrique et la livraison le jour-même sont les niveaux d'attributs préférés. Enfin, les derniers ne portent que peu d'importance à l'emballage et au transport du dernier kilomètre, voient leur utilité partielle augmenter à mesure que le prix diminue, et ont une nette préférence pour la livraison le jour-même. En effet, c'est l'attribut auquel ils accordent le plus d'importance, bien que les tests statistiques ne soient pas significatifs. Nous terminons l'analyse des clusters par un test Chi-carré qui nous permet

de dire qu'il y a une relation de dépendance entre les clusters et la sensibilité à la cause environnementale.

En dernier, nous analysons la question sur la solution la plus impactante selon les individus et la question ouverte. Pour la première question, l'allongement du délai de livraison est voté en majorité comme étant la solution la plus impactante selon les individus, tandis que la solution compensation monétaire allant à des projets et association est la moins sélectionnée. Cette dernière remarque semble logique en raison des classements des niveaux d'attributs du prix et de l'importance qu'il a pour les individus. La question ouverte permet d'ouvrir des portes sur des analyses possibles futures. En effet, il serait intéressant d'étudier l'impact qu'une campagne de sensibilisation aux modes de livraison écologiques pourrait avoir sur les consommateurs en ligne. Dans le même ordre d'idée, quel pourrait être l'impact d'une loi en faveur d'une livraison écologique sur les consommateurs et les entreprises ? D'autres solutions proposées sont certainement tout aussi passionnantes à explorer.

Nous voulons tout de même pointer les résultats des 35-44 ans, 65-74 ans et ceux qui commandent 2 à 3 fois par mois en ligne pour lesquels maximum trois réponses sont obtenues. Dès lors, les résultats pourraient ne pas être représentatifs de la population. Pour le vérifier, il faudrait réaliser des tests de représentativité. Malheureusement, le temps nous a légèrement manqué.

Après coup, nous pensons également qu'il serait préférable de diviser la catégorie de commande en ligne de 0 à 1 fois par mois, car dans la question ouverte, certains affirment ne jamais commander en ligne. De plus, les résultats de ceux qui ne commandent jamais en ligne pourraient être faussés par ceux qui commandent jusqu'à une fois par mois.

Pour conclure sur une note positive, nous sommes ravies d'avoir réalisé ce travail de fin d'études. D'abord, nous avons beaucoup appris sur le e-commerce et sur ce que nous pouvons mettre en place en tant que consommateur, mais nous ne sommes pas les seules à avoir appris. En effet, nous recevons une réponse d'une personne nous remerciant de nous intéresser à ce sujet, une autre nous indiquant que la personne apprend aussi grâce au formulaire et une dernière qui assure que dorénavant elle fera un choix plus responsable pour le délai de livraison. À travers ce travail, nous apprenons aussi à utiliser un nouveau logiciel et à manipuler un nouveau vocabulaire et une nouvelle méthode de régression des données, tout autant d'outils qui nous seront probablement utiles dans l'avenir professionnel qui nous attend.

9. Bibliographie

Amazon. (s. d.). Frais et délais de livraison vers la Belgique. amazon.fr. Consulté le 2 août 2023, à l'adresse <https://arcus-www.amazon.fr/gp/help/customer/display.html?nodeId=GSQDHD8GV8TMZBSR>

Aubert, S. (2022, 23 septembre). *E-commerce, une révolution accélérée par la crise Covid*. Les échos Investir. <https://investir.lesechos.fr/actu-des-valeurs/entretiens/e-commerce-une-revolution-acceleree-par-la-crise-covid-1861308>

Bartier, A.-L., & de Moerloose, C. (s. d.). Initiation au logiciel SPSS [Diapositives]. Louvain School of Management. Version mise à jour en février 2022.

Bathelot, B. B. (2016, 30 mai). *Remarketing*. Définitions marketing « L'encyclopédie illustrée du marketing » . <https://www.definitions-marketing.com/definition/remarketing/>

Bon-Maury, G., Fosse, J., Deketelaere-Hanna, M., Lamber, P., Vinçon, P., Constanso, V., Verzat, V., & Guérin, V. (2021). Pour un développement durable du commerce en ligne. Dans République Française : France Stratégie. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/un-developpement-durable-commerce-ligne>

Bpost. (2020). *Distributeur de Colis*. bpost. <https://www.bpost.be/fr/distributeur-colis>

Bpost. (2022). *Vers un e-commerce plus vert pour une planète en meilleure santé*. bpost. <https://www.bpost.be/fr/durabilite/planete>

Breteau, P., & Dagorn, G. (2019, 6 mars). *Le principe de compensation carbone est-il efficace ?*. Le Monde. https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/03/06/le-principe-de-compensation-carbone-est-il-efficace_5432105_4355770.html

Bruxelles Mobilité. (2017, mars). *Pourquoi y a-t-il autant de camions dans et autour de Bruxelles ?* Service public régional de Bruxelles. Consulté le 06 août 2023, à l'adresse https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/gm_q2_marchandise_fr_v6.pdf

Cohen, C. C. (2020, 7 avril). *300 000 points de vente dans le commerce de détail*. Insee. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4474959>

engie. (s. d.). *Data Centers*. engie.com. <https://www.engie.com/activites/data-centers>

De Bruyn, R. (2019, 13 décembre). *Vente en ligne : quel impact sur l'environnement ?* écoconso du conseil à l'action. <https://www.ecoconso.be/fr/content/vente-en-ligne-quel-impact-sur-lenvironnement>

Documentation IBM. (2022, 28 juin). *Analyse de cluster K-moyennes*. IBM. Consulté le 4 août 2023, à l'adresse <https://www.ibm.com/docs/fr/spss-statistics/28.0.0?topic=features-k-means-cluster-analysis>

DS Smith Team. (2020). *E-commerce : comment minimiser votre impact environnemental*. DS Smith. <https://blog.dssmith.com/fr/e-commerce-minimiser-impact-environnemental>

Duverger, L. (2021, 3 juin). *Accidents, cadences infernales : un rapport décrit l'horreur des conditions de travail chez Amazon*. Révolution Permanente. <https://www.revolutionpermanente.fr/Accidents-cadences-infernales-un-rapport-decrit-l-horreur-des-conditions-de-travail-chez-Amazon>

Escursell, S., Llorach-Massana, P., & Roncero, M. B. (2021b). Sustainability in e-commerce packaging: A review. *Journal of Cleaner Production*, 280. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124314>

Fitizy. (2018, 18 octobre). *E-commerce : Comment réduire son taux de retour ?* Fitizy. <https://www.fitizy.com/e-commerce-comment-reduire-son-taux-de-retour/#:~:text=Dans%20l%27habillement%2C%20les%20taux,qui%20ne%20leur%20vont%20pas>

Gaudiaut, T. G. (2022, 7 juin). *E-commerce : le taux de retour des colis par pays*. L'écho du mardi. <https://www.echodumardi.com/economie/e-commerce-le-taux-de-retour-des-colis-par-pays/?print=pdf>

GRES (Groupe de Recherche sur l'Enseignement de la Statistique). (1999). *EXCEL ET LE TEST DU χ^2* . Air de math. Consulté le 04 août 2023. <https://r2math.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/8/2010/07/8-7-excel.pdf>

Guillot-Soulez, C., & Soulez, S. (2011). L'analyse conjointe : présentation de la méthode et potentiel d'application pour la recherche en GRH. *Revue de gestion des ressources humaines*, 80, pp. 33-44. <https://doi.org/10.3917/grhu.080.0033>

Haurillon, G. (2020, 2 novembre). *Pollution : le bilan calamiteux de la vente en ligne*. Capital.fr. <https://www.capital.fr/economie-politique/pollution-le-bilan-calamiteux-de-la-vente-en-ligne-1384813>

Infos Domino. (2016, 18 mai). *Quelle est la différence entre l'emballage primaire et l'emballage secondaire ?* Domino. <https://www.domino-printing.com/fr/blog/2016/whats-the-difference-between-primary-and-secondary-packaging>

International Safe Transit Association. (2023). <https://ista.org/>

Lambin, J.-J. (1994). *La recherche marketing : Analyser, mesurer, prévoir* (3^e éd.). Edisciences international.

Malhotra, N. (2004). *Etudes marketing avec SPSS* (J.-M. Décaudin & A. Bouguerra, Trad. ; 4^e éd.). Pearson Education.

McKinsey & Company. (2017). *An integrated perspective on the future of mobility, part 2: Transforming urban delivery*. Récupéré de <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/urban%20commercial%20transport%20and%20the%20future%20of%20mobility/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility.ashx>

Lone, S., & Weltevreden, J.W.J. (2022). *2022 European E-commerce Report*. Amsterdam/Brussels: Amsterdam University of Applied Sciences & Ecommerce weltever. <https://www.eurocommerce.eu/app/uploads/2022/08/European-E-Commerce-Report-2022-LIGHT-VERSION.pdf>

Ngai, E. W., & Wat, F. (2002). A literature review and classification of electronic commerce research. *Information & Management*, 39. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(01\)00107-0](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(01)00107-0)

Van Campenhout, P. (2022, 13 mars). « Zalando doit faire face à des taux de retour de 45 voire 50 % ». La Libre.be. <https://www.lalibre.be/economie/entreprises-startup/2022/03/13/zalando-doit-faire-face-a-des-taux-de-retour-de-45-voire-50-EH23Q3MTMFD5PDTG6XXGU6VIFQ/>

Poong, Y., Zaman, K., & Talha, M. (2006). E-commerce today and tomorrow. *ICEC '06 : Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce : The new e-commerce : innovations for conquering current barriers, obstacles and limitations to conducting successful business on the internet*, pp. 553-557. <https://doi.org/10.1145/1151454.1151459>

Raja Blog. (2021). *E-commerce : 7 manières de réduire l'impact de votre logistique du dernier kilomètre* | RAJA. Blog RAJA FR. <https://blog.raja.fr/livraison-dernier-kilometre-ecologique#delais>

Rédaction ID. (2021, 1 juin). *Pour la première fois, un site de e-commerce français atteint la neutralité carbone*. ID, l'Info Durable. <https://www.linfordurable.fr/entreprises/un-site-de-e-commerce-francais-atteint-la-neutralite-carbone-27041>

Retis. (s. d.-a). *Chiffres du dynamisme du secteur de l'e-commerce belge*. Retis : Cabinet d'Experts spécialisés en E-commerce & E-business. Consulté le 5 août 2023, à l'adresse <https://www.retis.be/chiffres-secteur-e-commerce-belgique/>

Retis. (s. d.-b). *L'e-commerce n'est pas l'eldorado du 21^e siècle !* Retis : Cabinet d'Experts spécialisés en E-commerce & E-business. Consulté le 5 août 2023, à l'adresse <https://www.retis.be/eldorado/>

Sawtooth Software. (2012, 2 novembre). *What Is Conjoint Analysis ?* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kGHXO4mzR0g>

SDES (Service des données et études statistiques). (2018, 13 novembre). *Logistique*. Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/logistique-1>

SOC. (2022). *The injury machine : How Amazon's production system hurts workers*. Strategic Organization Center. https://thesoc.org/wp-content/uploads/2022/04/The-Injury-Machine_How-Amazons-Production-System-Hurts-Workers.pdf

Statbel. (2020, 13 février). *66 % des Belges achètent en ligne*. STATBEL La Belgique en chiffres. <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/66-des-belges-achetent-en-ligne>

S, V. (2018, 12 février). *10 % de polonais sur nos routes*. DHnet. <https://www.dhnet.be/actu/belgique/2018/02/12/10-de-polonais-sur-nos-routes-GQV3J25O6ZGQ7LM3QHYASSW3FA/#:~:text=Pr%C3%A9cis%C3%A9ment%2C%20sur%20nos%20routes%2C%20moins,de%20kilom%C3%A8tres%20sur%20nos%20routes.>

Transport Express. (2021, 21 mai). *Qu'est-ce que la mutualisation logistique ?*. Transport Express. <https://www.transportexpress.fr/fr/actualites/mutualisation-logistique>

Vanhove, L. (2022, 7 septembre). *L'E-commerce, qu'est-ce que c'est ? Définition et Présentation générale*. Retis, Experts en E-commerce & projets numériques. <https://www.retis.be/ecommerce-cest-quoi/>

Wyman, O. (2021). *Is e-commerce good for Europe ? : Economic and environmental impact study*. Oliver Wyman. Consulté le 26 mars 2023, à l'adresse <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2021/apr/is-e-commerce-good-for-europe.pdf>

Yergeau, E. & Poirier, M. (2021). *Test de Chi-2*. SPSS. <https://spss.espaceweb.usherbrooke.ca/test-de-chi-2/>

Z. P. (2021, 22 avril). *L'e-commerce, créateur ou destructeur d'emplois ? 20 minutes*. <https://www.20minutes.fr/economie/3019075-20210412-les-consequences-tangibles-de-l-e-commerce>

10. Annexes

A. Formulaire sur la plateforme *Google Forms*

Quels compromis êtes-vous prêts à faire pour réduire l'impact environnemental de vos achats en ligne ?

Ce formulaire s'inscrit dans le cadre de notre travail de fin d'études du master [60] en sciences de gestion (faculté Louvain School of Management à l'UCLouvain). Notre TFE porte sur la sensibilité qu'ont les consommateurs suite à l'impact environnemental du e-commerce.

Le questionnaire se décompose en trois parties. La première s'intéresse à votre profil d'acheteur sur Internet. Dans la deuxième, une situation d'achat en ligne vous est présentée ainsi qu'une série de situations de livraison. Parmi celles proposées, vous devez leur attribuer à chacune d'elles une note sur 10 (les ex æquo sont permis).

Finalement, la troisième section informe sur des solutions existantes qui visent à réduire l'impact carbone du commerce en ligne. Votre avis nous intéresse !

Les données que nous recevons sont anonymes et ne seront utilisées que dans le cadre de notre TFE.

Nous vous remercions d'avance pour le temps que vous consacrez à remplir notre questionnaire.

Charline et Manon

Profil de l'acheteur en ligne

Cette première section a pour but de nous aider à identifier si certains comportements ont un impact sur les décisions prises dans la partie suivante.

1. Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

Une seule réponse possible.

- ☐ - 16 ans
- ☐ 25 - 34 ans
- ☐ 35 - 44 ans
- ☐ 45 - 54 ans
- ☐ 55 - 64 ans
- ☐ 65 - 74 ans
- ☐ 75 ans ou +
- ☐ Pas de réponse

2. Dans quelle tranche se situe votre revenu (net) mensuel ? Job étudiant inclus

Une seule réponse possible.

- ☐ de 1000€
- ☐ 1000 - 1500€
- ☐ 1500 - 2000€
- ☐ 2000 - 2500€
- ☐ + de 2500€
- ☐ Pas de réponse

3. En moyenne, combien de fois par mois commandez-vous en ligne ?

Une seule réponse possible.

- ☐ 0 - 1 fois
- ☐ 2 - 3 fois
- ☐ 4 fois ou +
- ☐ Pas de réponse

4. Sur une échelle de 1 à 5, comment décririez-vous votre implication dans la lutte pour la cause environnementale ?

Une seule réponse possible..

Faible - Je ne fais pas attention à mes actions pour réduire mon impact environnemental

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Fort - Je suis engagé.e dans la cause environnementale en faisant attention aux impacts que mes actions peuvent avoir

Situation fictive d'achat en ligne

Pour répondre aux prochaines questions, considérez la situation suivante :

Vous faites une commande en ligne et vous devez choisir votre pack de livraison, dans lequel il y a le prix et le délai de livraison, le type d'emballage (recyclé ou non) et le transport du dernier kilomètre (impact carbone élevé). Remarques : Un délai de livraison plus court a un impact carbone plus élevé, car les camions de livraison rapide ne sont généralement pas complets. Pour un même chemin, la quantité de CO2 émise par colis est supérieure. Pour le transport du dernier kilomètre, soit des boîtes à colis sont disponibles à moins de 20 minutes à pied de chez vous, soit c'est une livraison à domicile en vélo électrique ou camionnette thermique.

Dans la suite du questionnaire, plusieurs situations de livraison vous sont proposées. Pour chacune d'elles, donnez nous votre ressenti face à la situation.

1. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 1) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

2. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 2) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

3. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 3) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

4. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 4) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

5. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 5) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

6. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 6) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

7. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 7) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

8. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 8) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

9. Sur une échelle de 1 à 10, à savoir que 1 équivaut à "je n'aime pas du tout" et 10 à "j'aime tout à fait", quelle est votre attitude face à la situation suivante (pack 9) ?



Une seule réponse possible.

Je n'aime pas

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

8 ☐

9 ☐

10 ☐

J'aime tout à fait

Solutions existantes pour réduire l'impact environnemental des achats en ligne

De nombreux facteurs du commerce électronique ont un impact négatif sur l'environnement (principalement en termes d'émission de CO₂). Les principaux sont le transport, l'emballage, la consommation énergétique des bâtiments ou encore l'utilisation des technologies. Cependant, plusieurs solutions et améliorations existent pour tenter de réduire l'impact de chacun de ces domaines. En voici quelques unes :

- **Bpost et ses distributeurs de colis** : Au lieu d'apporter votre colis chez vous, le facteur place celui-ci dans un distributeur de colis. Ce système disponible à plusieurs endroits permet de diminuer considérablement l'impact du dernier kilomètre. On estime une réduction de 30% des émissions de CO₂ par rapport à une livraison à domicile et par colis. De plus, grâce à ces distributeurs, vous n'êtes pas contraints par les horaires d'ouverture des bureaux de poste puisque ceux-ci s'ouvrent grâce à une application mobile à toute heure de la journée.
- **Transport doux** : Dans les cas où il est impossible de se rendre à un distributeur de colis, la livraison à domicile est toujours possible. Dans le même courant de pensée que la première solution, Bpost a mis en place des systèmes de transport plus doux. Les facteurs roulent aujourd'hui en camionnette et vélo électriques pour vous livrer votre courrier et vos colis.
- **Livraison rapide vs livraison en plusieurs jours** : Au plus la durée de livraison de votre colis est longue, au plus cela réduit son impact environnemental. En effet, les livraisons express parviennent par camions qui ne sont pas remplis à 100%. Dès lors, bien que le chemin soit le même que pour une livraison de durée plus longue, le pourcentage des émissions de CO₂ par colis est plus élevé. En attendant quelques jours de plus, cela permet à la logistique de remplir (presque) entièrement le camion et de diminuer l'impact carbone de votre commande.
- **Livraison en lot** : Dans ce cas-ci, le même raisonnement que ci-dessus est utilisé. En privilégiant, les commandes par lot, cela réduit l'impact de chaque produit plutôt que de les commander un à un.
- **Emballages** : Adapter au maximum les emballages est aussi un enjeu important. Ceux-ci se doivent plus écologiques et durables, mais aussi le plus adapté possible à la taille du produit pour éviter ainsi des déchets supplémentaires. Parmi les solutions d'emballage alternatives, on note le sac en polypropylène (polymère durable, recyclable et léger) proposé par Repack qui réduit de près de 80% les émissions de CO₂ par rapport à un emballage classique. Par la suite, le consommateur le renvoie par la poste. Un autre exemple d'emballage innovant est la solution proposée par Iiro Numminen. Une certaine découpe d'un motif dans un emballage en carton permettrait d'assurer autant de sécurité au produit que le papier bulle ou les mousses de mini-polystyrène (non biodégradables) pour une même quantité de matériau et à moindre coût.
- **Projets et associations qui défendent la cause environnementale** : Même en ayant sélectionné toutes les solutions qui minimisent l'impact environnemental de votre commande en ligne, le bilan carbone n'est pas égal à 0. C'est pourquoi certains commerçants proposent de verser une compensation monétaire à certaines

associations sensibles à la cause environnementale ou dans certains projets de protection climatique (plantation d'arbres et protection des forêts, nettoyage des océans, lutte contre la pollution plastique, etc).

1. Parmi les solutions suivantes, pour lesquelles pensez-vous que l'impact positif sur l'environnement est le plus important ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Les distributeurs de colis
- ☐ Le transport doux
- ☐ La livraison en plusieurs jours
- ☐ La livraison en lot
- ☐ Les emballages écologiques
- ☐ Les projets et associations qui défendent la cause environnementale

2. Que pensez-vous des solutions proposées ci-dessus ? Comment pensez-vous qu'il est possible de réduire son impact carbone en faisant des achats en ligne ?

Charte RGPD

Ce document a pour but de vous fournir toutes les informations relatives au traitement de vos données à caractère personnel dans le cadre de cette étude.

Description de l'étude

1. Mémoire / travail de fin d'études portant sur la « Sensibilité des consommateurs à l'impact environnemental du e-commerce. »

Description de l'étude :

Dans la société actuelle, le e-commerce se développe chaque jour. La place qu'il occupe dans les habitudes d'achats des consommateurs ne cesse de croître. En effet, nombreuses sont les qualités proposées par ce système de vente. Il permet d'éviter de se déplacer jusqu'au magasin, il offre un gain de temps et un accès aux magasins étrangers, il permet aussi de comparer les offres et les prix de différents endroits de manière simultanée, etc. Cependant, il a aussi des impacts négatifs sur les plans économique, environnemental, social et éthique. Dans notre étude, seul le plan environnemental sera analysé. D'un côté, des solutions alternatives doivent être envisagées pour tenter de minimiser ces impacts. D'un autre côté, il

est aussi important que les acheteurs en ligne prennent conscience des effets que leur comportement peuvent entraîner. Par conséquent, l'étude a pour objectif de déterminer les sacrifices et/ou compromis que ceux-ci sont prêts à faire dans le but de réduire l'impact environnemental de leurs achats en ligne. Les compromis porteront sur l'emballage, le délai de livraison, le transport du dernier kilomètre et le prix.

2. Durée : L'étude sera menée, sauf prolongation, jusqu'au 31 août 2023.
3. Quelles données seront collectées ? Nous ne collectons que les données relatives aux questions du formulaire.
4. Ces données seront anonymes ou pseudo-anonymes (voir explications ci-dessous) : Les données seront anonymes.

Nous déclarons être responsables du déroulement du présent projet de recherche. Nous nous engageons à respecter les obligations énoncées dans ce document et également à vous informer de tout élément qui serait susceptible de modifier la nature de votre consentement.

Nom et prénom du Promoteur : de Moerloose Chantal

Nom et prénom des étudiants réalisant le travail de fin d'étude : Van Hinderdael Charline et Dandois Manon

Adresse courriel des étudiants :

charline.vanhinderdael@student.uclouvain.be et m.dandois@student.uclouvain.be

Description de la protection des données à caractère personnel

Le ou les responsables du projet prendront toutes les mesures nécessaires pour protéger la confidentialité et la sécurité de vos données à caractère personnel, conformément au Règlement général sur la protection des données (RGPD – UE 2016/679) et à la loi du 30 juillet 2018 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel.

1. Qui est le responsable du traitement ? Le Responsable du Traitement est l'Université catholique de Louvain, Place de l'Université 1, 1348 Louvain-la-Neuve
2. À quelle(s) fin(s) ces données seront-elles récoltées ? Les données à caractère personnel récoltées dans le cadre de cette étude serviront à la réalisation du travail de fin d'étude présenté ci-dessus. Elles pourraient, éventuellement, aussi servir à la publication de ce travail de fin d'étude ou d'articles issus de cette recherche, à la présentation de conférences ou de cours en lien avec cette recherche, et à la réalisation de toute activité permettant la diffusion des résultats scientifique de cette recherche. Votre *anonymat* sera garanti dans les résultats et lors de toute activité de diffusion de ceux-ci.
3. Combien de temps et par qui ces données seront-elles conservées ? Les données à caractère personnel récoltées seront conservées jusqu'à la réalisation et la validation par le jury du travail de fin d'étude présenté ci-dessus. Le cas échéant, la conservation de ces données pourrait être allongée de quelques mois afin de permettre les autres

finalités exposées au point 3. Ces données seront exclusivement conservées par l'étudiant réalisant ce travail de fin d'étude, sous la direction de son promoteur.

4. Différence entre données rendues anonymes ou pseudo-anonymes ? Anonyme : Anonymisation signifie que ni l'étudiant, ni son promoteur ni aucun tiers n'est en mesure de réidentifier les personnes concernées, même à l'aide d'autres sources de données.

Pseudo-anonyme consiste à remplacer les données directement identifiantes (nom, prénom, etc.) d'un jeu de données par des données indirectement identifiantes (alias, numéro dans un classement, etc.).

5. Qui pourra consulter et utiliser ces données ? Seuls l'étudiant réalisant le travail de fin d'étude présenté plus haut, son promoteur et éventuellement les membres du jury de mémoire (pour validation de la démarche scientifique) auront accès à ces données à caractère personnel.
6. Ces données seront-elles transférées hors de l'Université ? Non, ces données ne feront l'objet d'aucun transfert ni traitement auprès de tiers.
7. Sur quelle base légale ces données seront-elles récoltées et traitées ? La collecte et l'utilisation de vos données à caractère personnel reposent sur la mission d'intérêt public (enseignement et recherche) de l'Université catholique de Louvain.
8. Quels sont les droits dont dispose la personne dont les données sont utilisées ? Comme le prévoit le RGPD (Art. 15 à 23), chaque personne concernée par le traitement de données peut, en justifiant de son identité, exercer une série de droits :
 - obtenir, sans frais, une copie des données à caractère personnel la concernant faisant l'objet d'un traitement dans le cadre de la présente étude et, le cas échéant, toute information disponible sur leur finalité, leur origine et leur destination;
 - obtenir, sans frais, la rectification de toute donnée à caractère personnel inexacte la concernant ainsi que d'obtenir que les données incomplètes soient complétées ;
 - obtenir, sous réserve des conditions prévues par la réglementation et sans frais, la limitation du traitement de données à caractère personnel la concernant;
 - s'opposer, sous réserve des conditions prévues par la réglementation et sans frais, pour des raisons tenant à sa situation particulière, au traitement des données à caractère personnel la concernant ;
 - introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).
9. Comment exercer ces droits ? Pour exercer ces droits, vous pouvez vous adresser au Délégué à la protection des données de l'Université, soit par courrier électronique (dpo@uclouvain.be), soit par lettre datée et signée à l'adresse suivante : Université

catholique de Louvain, Mme. la Déléguée à la protection des données, Michèle Remy, Déléguée RGPD UCLouvain, michele.remy@uclouvain.be.

Coûts, rémunération et dédommagements

Aucun frais direct lié à votre participation à l'étude ne peut vous être imputé. De même, aucune rémunération ou compensation financière, sous quelle que forme que ce soit, ne vous sera octroyée en échange de votre participation à cette étude.

Questions sur le projet de recherche

Toutes les questions relatives à cette recherche peuvent être adressées à l'étudiant réalisant le travail de fin d'étude, dont les coordonnées sont reprises ci-dessus.

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

B. Résumé des résultats des répondants

Tableau 29 - Réponses obtenues au questionnaire (à l'exception de la question ouverte).

	Age	Revenu net	Fréquence	Implication	Pack 1	Pack 2	Pack 3	Pack 4	Pack 5	Pack 6	Pack 7	Pack 8	Pack 9	Solution
1	65-74 ans	1500-2000 €	0-1 fois	5	2	5	10	6	4	6	5	4	2	Emballages écologiques
2	16-24 ans	m de 1000 €	2-3 fois	2	1	3	3	6	5	7	9	10	9	Livraison en lot
3	16-24 ans	m de 1000 €	2-3 fois	1	6	6	3	6	4	9	6	10	6	Transport doux
4	25-34 ans	p de 2500 €	0-1 fois	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	/
5	55-64 ans	p de 2500 €	2-3 fois	2	4	3	5	8	1	8	8	8	7	Emballages écologiques
6	25-34 ans	2000-2500 €	0-1 fois	3	3	6	6	1	5	7	1	10	8	Emballages écologiques
7	55-64 ans	2000-2500 €	2-3 fois	1	8	8	10	7	8	10	7	9	8	Emballages écologiques
8	16-24 ans	m de 1000 €	2-3 fois	3	3	2	3	5	7	9	6	8	7	Emballages écologiques
9	16-24 ans	2000-2500 €	2-3 fois	3	1	2	1	3	2	7	8	10	9	Emballages écologiques
10	16-24 ans	2000-2500 €	2-3 fois	3	1	5	5	7	5	9	6	6	8	Transport doux
11	25-34 ans	m de 1000 €	2-3 fois	3	4	1	4	1	5	9	6	7	8	Livraison en plusieurs jours
12	16-24 ans	1500-2000 €	2-3 fois	1	1	4	6	5	3	10	9	1	3	Emballages écologiques
13	25-34 ans	p de 2500 €	2-3 fois	4	4	6	7	6	5	8	8	7	6	Livraison en lot
14	35-44 ans	2000-2500 €	0-1 fois	2	1	2	2	2	2	2	5	8	3	Projets et associations
15	25-34 ans	1000-1500 €	2-3 fois	3	1	1	3	5	3	8	7	8	7	Transport doux
16	65-74 ans	p de 2500 €	2-3 fois	5	1	6	7	8	1	7	10	8	1	Transport doux
17	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	4	1	1	1	3	1	5	9	9	8	Emballages écologiques
18	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	4	1	2	8	4	3	2	6	3	3	Livraison en plusieurs jours
19	25-34 ans	1500-2000 €	2-3 fois	3	1	3	2	3	2	8	3	7	7	Emballages écologiques
20	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	2	2	3	2	2	5	5	8	9	9	Livraison en plusieurs jours
21	16-24 ans	1500-2000 €	2-3 fois	2	2	3	7	7	6	8	8	9	7	Livraison en lot
22	16-24 ans	/	0-1 fois	3	3	8	7	4	5	7	6	7	8	Transport doux
23	45-54 ans	1000-1500 €	0-1 fois	3	1	10	5	7	2	7	7	10	2	/
24	55-64 ans	2000-2500 €	0-1 fois	4	5	6	6	5	7	6	5	6	6	Emballages écologiques
25	45-54 ans	p de 2500 €	2-3 fois	3	1	5	4	8	1	10	8	8	7	Transport doux
26	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	2	1	3	6	1	2	8	2	4	5	Emballages écologiques
27	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	4	5	6	8	7	7	8	7	10	7	Livraison en plusieurs jours
28	45-54 ans	2000-2500 €	0-1 fois	4	1	1	1	4	5	4	5	2	6	Livraison en plusieurs jours
29	55-64 ans	p de 2500 €	2-3 fois	3	9	4	4	6	5	4	5	8	6	Distributeurs de colis
30	35-44 ans	1000-1500 €	2-3 fois	4	1	3	1	5	3	7	5	9	7	Livraison en plusieurs jours
31	55-64 ans	2000-2500 €	0-1 fois	4	4	5	7	7	4	8	8	9	10	Livraison en plusieurs jours

32	45-54 ans	p de 2500 €	0-1 fois	3	1	5	6	7	6	8	8	8	9	Livraison en plusieurs jours
33	65-74 ans	/	0-1 fois	4	1	1	1	5	1	2	10	6	1	Projets et associations
34	45-54 ans	p de 2500 €	0-1 fois	4	3	4	5	4	7	8	7	8	8	Livraison en plusieurs jours
35	65-74 ans	/	0-1 fois	5	1	2	2	/	7	5	7	10	7	Livraison en plusieurs jours
36	45-54 ans	1500-2000 €	0-1 fois	3	1	3	10	3	3	2	2	2	2	Livraison en plusieurs jours
37	55-64 ans	1500-2000 €	0-1 fois	3	3	3	9	3	2	7	9	5	5	Livraison en lot
38	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	2	4	6	8	4	6	8	6	6	8	Distributeurs de colis
39	55-64 ans	2000-2500 €	2-3 fois	3	1	1	4	4	1	8	1	2	4	Distributeurs de colis
40	45-54 ans	2000-2500 €	0-1 fois	3	4	5	5	5	5	7	6	7	7	Transport doux
41	25-34 ans	2000-2500 €	4 fois ou +	4	1	3	5	1	4	5	4	4	6	Distributeurs de colis
42	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	3	2	4	4	6	6	6	6	7	6	Distributeurs de colis
43	55-64 ans	1500-2000 €	0-1 fois	3	5	5	5	6	6	6	7	7	7	Projets et associations
44	16-24 ans	2000-2500 €	0-1 fois	3	3	6	10	8	6	9	6	9	7	Transport doux
45	25-34 ans	2000-2500 €	2-3 fois	2	1	4	3	5	4	7	8	6	8	Emballages écologiques
46	25-34 ans	2000-2500 €	0-1 fois	4	3	9	8	5	4	9	6	9	4	Distributeurs de colis
47	55-64 ans	/	0-1 fois	4	1	5	5	6	7	4	4	7	5	Livraison en lot
48	55-64 ans	2000-2500 €	2-3 fois	3	2	3	2	9	2	9	6	5	1	Distributeurs de colis
49	55-64 ans	1500-2000 €	2-3 fois	3	1	5	7	1	5	4	3	5	5	Transport doux
50	55-64 ans	p de 2500 €	4 fois ou +	3	4	5	7	4	3	9	4	5	2	Livraison en lot
51	45-54 ans	p de 2500 €	2-3 fois	3	1	5	6	3	5	5	3	3	3	Distributeurs de colis
52	25-34 ans	2000-2500 €	2-3 fois	2	2	5	8	3	4	5	5	8	3	Livraison en plusieurs jours
53	25-34 ans	2000-2500 €	0-1 fois	4	3	8	3	2	5	8	6	3	4	Livraison en plusieurs jours
54	55-64 ans	m de 1000 €	0-1 fois	3	4	6	7	7	9	9	8	10	10	Transport doux
55	45-54 ans	1000-1500 €	0-1 fois	3	1	1	8	8	4	8	8	8	5	Emballages écologiques
56	25-34 ans	m de 1000 €	0-1 fois	2	1	1	1	3	3	4	9	9	10	Transport doux
57	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	3	2	8	8	7	6	7	6	6	6	Emballages écologiques
58	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	4	1	2	2	4	1	4	6	6	7	Distributeurs de colis
59	25-34 ans	2000-2500 €	0-1 fois	2	1	7	2	6	6	10	3	8	4	Livraison en plusieurs jours
60	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	3	1	5	7	3	3	6	4	6	5	Livraison en plusieurs jours
61	25-34 ans	p de 2500 €	2-3 fois	3	1	7	6	5	7	8	7	9	8	Projets et associations
62	55-64 ans	p de 2500 €	2-3 fois	4	2	1	1	1	3	8	1	10	7	Emballages écologiques
63	25-34 ans	p de 2500 €	0-1 fois	3	1	3	8	1	2	9	1	3	6	Emballages écologiques
64	25-34 ans	1500-2000 €	0-1 fois	4	7	1	1	2	6	5	8	10	8	Distributeurs de colis
65	55-64 ans	1000-1500 €	0-1 fois	5	1	3	8	1	3	8	1	2	8	Distributeurs de colis

66	16-24 ans	m de 1000 €	2-3 fois	3	1	3	6	6	4	7	6	8	6	Transport doux
67	16-24 ans	1000-1500 €	2-3 fois	2	3	3	3	5	5	8	7	8	8	Livraison en plusieurs jours
68	45-54 ans	p de 2500 €	/	4	1	1	1	1	4	4	6	7	7	Livraison en plusieurs jours
69	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	5	1	5	7	4	3	7	7	9	1	Distributeurs de colis
70	45-54 ans	p de 2500 €	4 fois ou +	3	1	1	2	4	4	4	10	10	6	Distributeurs de colis
71	35-44 ans	p de 2500 €	4 fois ou +	4	1	5	5	2	6	8	6	8	7	Transport doux
72	55-64 ans	p de 2500 €	4 fois ou +	3	6	3	3	4	6	8	3	4	8	Distributeurs de colis
73	16-24 ans	m de 1000 €	2-3 fois	3	7	8	6	6	7	10	6	9	8	Livraison en lot
74	25-34 ans	1000-1500 €	0-1 fois	3	4	2	1	3	4	7	6	10	10	Distributeurs de colis
75	25-34 ans	2000-2500 €	0-1 fois	5	1	6	7	4	2	8	4	5	1	Distributeurs de colis
76	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	2	4	4	6	6	7	8	9	10	10	Livraison en plusieurs jours
77	16-24 ans	1000-1500 €	2-3 fois	3	1	3	3	3	4	7	7	7	9	Livraison en plusieurs jours
78	45-54 ans	2000-2500 €	0-1 fois	2	1	3	9	5	4	7	6	8	4	Livraison en plusieurs jours
79	16-24 ans	m de 1000 €	0-1 fois	3	1	3	3	5	5	6	9	10	8	Distributeurs de colis
80	25-34 ans	p de 2500 €	0-1 fois	4	4	6	7	6	5	8	8	9	/	Distributeurs de colis
81	25-34 ans	m de 1000 €	0-1 fois	3	1	2	1	3	1	4	4	9	5	Livraison en plusieurs jours
82	55-64 ans	/	0-1 fois	5	4	6	8	5	5	6	5	4	7	Emballages écologiques
83	25-34 ans	1000-1500 €	2-3 fois	2	4	6	7	6	7	6	8	8	6	Emballages écologiques
84	16-24 ans	1500-2000 €	0-1 fois	4	3	3	5	5	5	7	7	7	6	Transport doux
85	25-34 ans	m de 1000 €	0-1 fois	2	3	1	1	2	1	7	4	10	8	Livraison en plusieurs jours
86	55-64 ans	p de 2500 €	0-1 fois	4	2	8	4	3	7	10	8	9	10	Distributeurs de colis

C. Résumé des utilités partielles

Tableau 30 - Utilités partielles des niveaux d'attributs de chaque répondant.

	Cnste	P1	P2	K1	K2	D1	D2	E1	E2
1	2,000	-0,333	-2,000	2,667	4,000	0,333	2,333	0,000	1,667
2	1,000	3,667	7,000	1,333	1,333	-1,45E-16	-0,333	0,667	1,000
3	6,000	1,333	2,333	1,667	1,000	-2,333	-4,000	0,667	2,41E-16
4	1,000	-1,97E-16	1,333	-1,333	-1,333	1,333	0,000	-1,97E-16	1,333
5	4,000	1,667	3,667	2,333	3,000	-0,667	-2,000	-2,667	5,85E-16
6	3,000	-0,667	1,333	-0,667	0,333	-1,667	-2,667	5,333	5,333
7	8,000	-0,333	-0,667	0,333	0,667	-1,333	-0,667	1,000	2,000
8	3,000	4,333	4,333	-9,09E-17	-0,333	-2,000	-1,333	1,000	1,667
9	1,000	2,667	7,667	1,667	0,667	-1,333	-2,333	0,667	1,667
10	1,000	3,333	3,000	2,000	1,333	1,333	-2,53E-16	0,667	2,667
11	4,000	2,000	4,000	-0,333	-1,667	-3,333	-1,667	0,667	3,333
12	1,000	2,333	0,667	5,333	1,667	0,000	2,000	-2,333	1,333
13	4,000	0,667	1,333	2,333	1,667	-0,333	0,333	-1,96E-16	1,000
14	1,000	0,333	3,667	1,000	2,000	-1,333	-0,667	1,333	-0,333
15	1,000	3,667	5,667	1,667	1,667	-1,333	-1,333	-0,333	1,667
16	1,000	0,667	1,667	6,667	6,667	-0,333	0,667	-1,333	-1,333
17	1,000	2,000	7,667	1,667	1,000	-1,000	-1,333	-0,667	0,333
18	1,000	-0,667	0,333	1,000	2,667	1,000	3,667	-1,000	0,667
19	1,000	2,333	3,667	1,333	0,667	-1,000	-3,000	1,667	3,333
20	2,000	1,667	6,333	0,000	-1,000	-0,667	-0,333	1,667	1,333
21	2,000	3,000	4,000	1,333	2,667	-0,667	0,667	0,333	1,667
22	3,000	-0,667	1,000	1,667	0,667	1,000	0,333	2,333	3,000
23	1,000	-2,51E-16	1,000	6,333	5,667	0,333	-1,333	2,333	-0,333
24	5,000	0,333	-3,70E-17	-0,333	-0,333	2,47E-17	0,333	1,333	1,000
25	1,000	3,000	4,333	4,667	3,667	0,333	-2,000	-1,000	1,333
26	1,000	0,333	0,333	1,667	1,000	-1,333	-1,000	1,667	5,000
27	5,000	1,000	1,667	0,667	2,000	-1,000	-0,333	1,333	1,333
28	1,000	3,333	3,333	-0,667	-1,667	1,333	1,333	-0,667	0,333
29	9,000	-0,667	0,667	-2,333	-0,667	-1,667	-2,333	-1,000	-2,000
30	1,000	3,333	5,333	1,333	1,333	-0,667	-2,667	1,333	1,333
31	4,000	1,000	3,667	1,000	1,667	0,333	-0,667	-0,333	2,000
32	1,000	3,000	4,333	1,667	1,667	1,333	1,000	1,000	2,333
33	1,000	1,667	4,667	3,333	3,000	-0,667	1,000	-2,667	-4,000
34	3,000	2,333	3,667	0,333	-0,333	-1,000	-5,55E-17	1,667	2,333
35									
36	1,000	-2,000	-2,667	0,333	3,000	1,000	3,333	0,667	2,667
37	3,000	-1,000	1,333	3,000	2,333	-1,333	1,667	-1,667	2,000
38	4,000	-1,74E-16	0,667	0,667	-1,30E-16	1,16E-16	0,667	1,333	3,333
39	1,000	2,333	0,333	1,333	1,333	-0,667	-1,667	-0,667	3,333
40	4,000	1,000	2,000	0,667	0,333	-0,333	-0,667	0,667	1,333
41	1,000	0,333	1,667	0,333	-0,333	0,000	1,000	1,667	3,333
42	2,000	2,667	3,000	0,667	1,000	0,333	0,333	1,000	0,667
43	5,000	1,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

44	3,000	1,333	1,000	1,667	3,667	1,19E-16	0,333	1,333	3,000
45	1,000	2,667	4,667	2,000	0,333	1,000	0,333	-1,75E-16	1,333
46	3,000	-0,667	-0,333	4,333	3,667	-1,000	-1,000	2,667	2,333
47	1,000	2,000	1,667	-4,07E-16	1,667	1,333	1,333	2,667	1,000
48	2,000	4,333	1,667	4,333	3,667	-1,000	-2,000	-2,333	-1,667
49	1,000	-1,000	4,44E-16	0,333	0,667	0,333	1,667	3,333	3,667
50	4,000	1,56E-16	-1,667	3,000	2,333	-2,333	-1,333	0,333	2,000
51	1,000	0,333	-1,000	1,333	1,000	0,667	1,667	2,000	2,333
52	2,000	-1,000	0,333	2,000	3,333	-1,333	0,667	2,333	2,000
53	3,000	0,333	-0,333	3,333	-1,333	0,000	0,000	1,667	1,333
54	4,000	2,667	3,667	-1,84E-16	0,333	-2,94E-16	0,333	2,000	2,333
55	1,000	3,333	3,667	2,333	4,667	-1,000	1,000	-1,333	1,333
56	1,000	2,333	8,333	-2,77E-16	-0,333	0,000	-0,333	-2,08E-16	0,667
57	2,000	0,667	1,49E-16	2,333	2,333	2,000	1,667	1,667	2,000
58	1,000	1,333	4,667	1,000	1,000	0,667	-0,667	-0,667	0,667
59	1,000	4,000	1,667	3,000	1,667	-0,667	-2,667	3,667	2,000
60	1,000	-0,333	0,667	2,000	2,333	-3,48E-17	0,333	2,000	3,333
61	1,000	2,000	3,333	2,000	1,333	0,667	0,667	3,333	3,000
62	2,000	2,667	4,667	-0,667	-4,95E-17	-3,667	-5,000	3,333	4,000
63	1,000	0,000	-0,667	1,333	1,000	-1,000	-0,667	1,667	6,667
64	7,000	1,333	5,667	-2,333	-2,667	-3,667	-2,333	2,46E-16	-1,000
65	1,000	5,88E-17	-0,333	0,000	-0,333	0,333	0,333	1,667	7,000
66	1,000	2,333	3,333	1,667	3,000	-0,333	1,50E-16	0,667	2,000
67	3,000	3,000	4,667	0,667	-6,22E-17	-1,000	-1,333	0,333	1,333
68	1,000	2,000	5,667	-0,333	-1,000	-1,000	-0,333	1,333	1,333
69	1,000	0,333	1,333	4,667	5,000	-2,333	-6,32E-16	1,667	1,000
70	1,000	2,667	7,333	1,333	1,667	-1,333	0,333	1,27E-16	-1,000
71	1,000	1,667	3,333	1,667	0,333	-1,000	-6,80E-17	3,333	3,667
72	6,000	2,000	1,000	-2,000	-3,000	-1,000	-2,000	-3,05E-16	2,000
73	7,000	0,667	0,667	0,667	-0,333	-1,333	-2,333	1,667	1,667
74	4,000	2,333	6,333	-1,000	-1,333	-2,000	-3,333	1,000	1,667
75	1,000	0,000	-1,333	4,667	4,000	-1,000	-0,333	1,333	2,333
76	4,000	2,333	5,000	4,28E-17	0,333	-0,667	0,000	0,667	1,667
77	1,000	2,333	5,333	1,000	-0,333	4,93E-17	-0,333	1,000	2,667
78	1,000	1,000	1,667	2,333	4,333	-1,333	1,000	1,000	2,667
79	1,000	3,000	6,667	1,333	1,333	-0,333	8,34E-17	1,000	0,667
80									
81	1,000	1,333	4,667	1,000	2,000	-1,333	-2,667	1,333	0,667
82	4,000	-0,667	-0,667	0,333	0,333	1,333	1,333	0,333	2,333
83	4,000	0,667	1,667	1,000	1,333	0,000	1,333	1,000	0,333
84	3,000	2,000	3,000	1,000	1,000	-1,000	0,000	-2,34E-16	1,000
85	3,000	1,667	5,667	-1,26E-16	0,333	-3,000	-4,667	1,000	2,333
86	2,000	2,000	4,333	2,333	-1,000	-5,61E-17	-0,667	3,667	3,667

D. Résumé des importances relatives

Tableau 31 - Importances relatives de chaque répondant (à l'exception des neuf rejetés par le nettoyage des données).

	Attribut prix	Attribut dernier km	Attribut délai de livraison	Attribut emballage
1	0,200	0,400	0,233	0,167
2	0,724	0,138	0,034	0,103
3	0,269	0,192	0,462	0,077
5	0,324	0,265	0,176	0,235
6	0,182	0,091	0,242	0,485
7	0,143	0,143	0,286	0,429
8	0,520	0,040	0,240	0,200
9	0,575	0,125	0,175	0,125
10	0,357	0,214	0,143	0,286
11	0,324	0,135	0,270	0,270
12	0,175	0,400	0,150	0,275
13	0,250	0,438	0,125	0,188
15	0,531	0,156	0,125	0,187
16	0,156	0,625	0,094	0,125
17	0,657	0,143	0,114	0,086
18	0,111	0,296	0,407	0,185
19	0,324	0,118	0,265	0,294
20	0,655	0,103	0,069	0,172
21	0,414	0,276	0,138	0,172
22	0,135	0,514	0,135	0,216
23	0,086	0,543	0,143	0,229
25	0,317	0,342	0,171	0,171
26	0,040	0,200	0,160	0,600
27	0,278	0,333	0,167	0,222
28	0,455	0,227	0,182	0,136
29	0,167	0,292	0,292	0,250
30	0,500	0,125	0,250	0,125
31	0,423	0,192	0,115	0,269
32	0,448	0,172	0,138	0,241
34	0,478	0,087	0,130	0,304
36	0,229	0,257	0,286	0,229
37	0,194	0,250	0,250	0,306
38	0,125	0,125	0,125	0,625
39	0,250	0,143	0,179	0,429
40	0,429	0,143	0,143	0,286
41	0,250	0,100	0,150	0,500
43	1,000	0,000	0,000	0,000
44	0,160	0,440	0,040	0,360
45	0,381	0,286	0,143	0,190
46	0,077	0,500	0,115	0,308
47	0,261	0,217	0,174	0,348
48	0,351	0,351	0,162	0,135
49	0,143	0,095	0,238	0,524
50	0,185	0,333	0,259	0,222
52	0,148	0,370	0,222	0,259
53	0,095	0,667	0,000	0,238

54	0,550	0,050	0,050	0,350
56	0,862	0,034	0,034	0,069
57	0,095	0,333	0,286	0,286
58	0,560	0,120	0,160	0,160
59	0,300	0,225	0,200	0,275
60	0,143	0,333	0,048	0,476
61	0,357	0,214	0,071	0,357
62	0,326	0,047	0,349	0,279
63	0,069	0,138	0,103	0,690
64	0,436	0,205	0,282	0,077
65	0,042	0,042	0,042	0,875
66	0,385	0,346	0,038	0,231
67	0,583	0,083	0,167	0,167
68	0,630	0,111	0,111	0,148
69	0,129	0,484	0,226	0,161
70	0,629	0,143	0,143	0,086
71	0,345	0,172	0,103	0,379
72	0,222	0,333	0,222	0,222
73	0,118	0,176	0,412	0,294
74	0,500	0,105	0,263	0,132
75	0,500	0,105	0,263	0,132
76	0,652	0,043	0,087	0,217
77	0,552	0,138	0,034	0,276
78	0,152	0,394	0,212	0,242
79	0,714	0,143	0,036	0,107
81	0,438	0,187	0,250	0,125
82	0,143	0,071	0,286	0,500
83	0,313	0,250	0,250	0,188
84	0,500	0,167	0,167	0,167
85	0,436	0,026	0,359	0,179
86	0,361	0,278	0,056	0,306
Moyenne	0,345	0,222	0,174	0,259
Ecart-type	0,206	0,146	0,099	0,152

E. Résultats des tests tournés sur SPSS pour les hypothèses de modération

a. Variation avec l'âge

i. Tranche d'âge 16-24 ans

Tableau 32 - Analyse descriptive des utilités partielles des 16-24 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	22	2,136	1,726
P1 (8€)	22	1,818	1,406
P2 (3€)	22	3,394	2,481
K1 (vélo électrique)	22	1,591	1,238
K2 (pied)	22	1,394	1,359
D1 (1 à 3 jours)	22	-0,530	1,032
D2 (3 à 5 jours)	22	-0,348	1,534
E1 (30%)	22	0,621	1,075
E2 (60%)	22	1,727	1,167
N valide (liste)	22		

Tableau 33 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 16-24 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,136	< 0,001
P1 (8€)	1,818	< 0,001
P2 (3€)	3,394	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,591	< 0,001
K2 (pied)	1,394	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,530	0,013
D2 (3 à 5 jours)	-0,348	0,149
E1 (30%)	0,621	0,007
E2 (60%)	1,727	< 0,001

Tableau 34 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 16-24 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,818	3,394	-1,576	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,591	1,394	0,197	0,225
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,530	-0,348	-0,182	0,239
E1 (30%) - E2 (60%)	0,621	1,727	-1,106	< 0,001

Tableau 35 - Analyse descriptive des importances relatives des 16-24 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	22	0,385	0,228
Imp. Rel. K	22	0,228	0,139
Imp. Rel. D	22	0,162	0,124
Imp. Rel. E	22	0,225	0,126
N valide (liste)	22		

Tableau 36 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 16-24 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,385	0,228	0,157	0,022
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,385	0,225	0,161	0,015
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,385	0,162	0,223	0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,228	0,225	0,003	0,464
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,228	0,162	0,065	0,062
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,225	0,162	0,062	0,072

ii. Tranche d'âge 25-34 ans

Tableau 37 - Analyse descriptive des utilités partielles des 35-44 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	20	2,350	1,663
P1 (8€)	20	1,267	1,417
P2 (3€)	20	2,867	2,715
K1 (vélo électrique)	20	1,300	1,773
K2 (pied)	20	0,783	1,771
D1 (1 à 3 jours)	20	-1,050	1,249
D2 (3 à 5 jours)	20	-1,117	1,683
E1 (30%)	20	1,500	1,429
E2 (60%)	20	2,183	1,722
N valide (liste)	20		

Tableau 38 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 25-34 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,350	< 0,001
P1 (8€)	1,267	< 0,001
P2 (3€)	2,867	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,300	0,002
K2 (pied)	0,783	0,031
D1 (1 à 3 jours)	-1,050	< 0,001
D2 (3 à 5 jours)	-1,117	0,004
E1 (30%)	1,500	< 0,001
E2 (60%)	2,183	< 0,001

Tableau 39 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 25-34 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,267	2,867	-1,600	0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,300	0,783	0,517	0,041
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-1,050	-1,117	0,067	0,404
E1 (30%) - E2 (60%)	1,500	2,183	-0,683	0,029

Tableau 40 - Analyse descriptive des importances relatives des 25-34 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	20	0,339	0,188
Imp. Rel. K	20	0,218	0,164
Imp. Rel. D	20	0,187	0,095
Imp. Rel. E	20	0,257	0,155
N valide (liste)	20		

Tableau 41 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 25-34 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,339	0,218	0,121	0,05
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,339	0,257	0,081	0,13
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,339	0,187	0,152	0,002
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,218	0,257	-0,040	0,227
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,218	0,187	0,031	0,275
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,257	0,187	0,070	0,065

iii. Tranche d'âge 35-44 ans

Tableau 42 - Analyse descriptive des utilités partielles des 35-44 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2	1,000	0,000
P1 (8€)	2	2,500	1,178
P2 (3€)	2	4,333	1,414
K1 (vélo électrique)	2	1,500	0,236
K2 (pied)	2	0,833	0,707
D1 (1 à 3 jours)	2	-0,834	0,235
D2 (3 à 5 jours)	2	-1,334	1,886
E1 (30%)	2	2,333	1,414
E2 (60%)	2	2,500	1,650
N valide (liste)	2		

Tableau 43 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 35-44 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)		
P1 (8€)	2,500	0,102
P2 (3€)	4,333	0,072
K1 (vélo électrique)	1,500	0,035
K2 (pied)	0,833	0,172
D1 (1 à 3 jours)	-0,834	0,063
D2 (3 à 5 jours)	-1,334	0,25
E1 (30%)	2,333	0,129
E2 (60%)	2,500	0,139

Tableau 44 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 35-44 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	2,500	4,333	-1,833	0,029
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,500	0,833	0,667	0,250
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,834	-1,334	0,500	0,398
E1 (30%) - E2 (60%)	2,333	2,500	-0,167	0,250

Tableau 45 - Analyse descriptive des importances relatives des 35-44 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	2	0,422	0,110
Imp. Rel. K	2	0,149	0,034
Imp. Rel. D	2	0,177	0,104
Imp. Rel. E	2	0,252	0,180
N valide (liste)	2		

Tableau 46 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 35-44 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,422	0,149	0,274	0,113
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,422	0,252	0,170	0,279
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,422	0,177	0,246	0,006
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,149	0,252	-0,103	0,25
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,149	0,177	-0,028	0,41
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,252	0,177	0,075	0,385

iv. Tranche d'âge 45-54 ans

Tableau 47 - Analyse descriptive des utilités partielles des 45-54 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	10	1,500	1,080
P1 (8€)	10	1,633	1,666
P2 (3€)	10	3,067	2,766
K1 (vélo électrique)	10	1,667	2,244
K2 (pied)	10	1,733	2,423
D1 (1 à 3 jours)	10	-0,067	1,075
D2 (3 à 5 jours)	10	0,267	1,514
E1 (30%)	10	0,700	1,024
E2 (60%)	10	1,300	1,281
N valide (liste)	10		

Tableau 48 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 45-54 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	1,500	< 0,001
P1 (8€)	1,633	0,006
P2 (3€)	3,067	0,003
K1 (vélo électrique)	1,667	0,022
K2 (pied)	1,733	0,025
D1 (1 à 3 jours)	-0,067	0,424
D2 (3 à 5 jours)	0,267	0,296
E1 (30%)	0,700	0,029
E2 (60%)	1,300	0,005

Tableau 49 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 45-54 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,633	3,067	-1,433	0,100
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,667	1,733	-0,067	0,436
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,067	0,267	-0,333	0,261
E1 (30%) - E2 (60%)	0,700	1,300	-0,600	0,120

Tableau 50 - Analyse descriptive des importances relatives des 45-54 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	10	0,385	0,186
Imp. Rel. K	10	0,242	0,145
Imp. Rel. D	10	0,166	0,051
Imp. Rel. E	10	0,207	0,070
N valide (liste)	10		

Tableau 51 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 45-54 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,385	0,242	0,143	0,096
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,385	0,207	0,178	0,017
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,385	0,166	0,219	0,006
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,242	0,207	0,035	0,252
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,242	0,166	0,076	0,057
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,207	0,166	0,041	0,075

v. Tranche d'âge 55-64 ans

Tableau 52 - Analyse descriptive des utilités partielles des 55-64 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	21	3,524	2,228
P1 (8€)	21	1,016	1,428
P2 (3€)	21	1,619	2,072
K1 (vélo électrique)	21	0,809	1,631
K2 (pied)	21	0,778	1,582
D1 (1 à 3 jours)	21	-0,460	1,284
D2 (3 à 5 jours)	21	-0,476	1,679
E1 (30%)	21	0,746	1,804
E2 (60%)	21	1,984	1,971
N valide (liste)	21		

Tableau 53 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 55-64 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	3,524	< 0,001
P1 (8€)	1,016	0,002
P2 (3€)	1,619	< 0,001
K1 (vélo électrique)	0,809	0,017
K2 (pied)	0,778	0,018
D1 (1 à 3 jours)	-0,460	0,058
D2 (3 à 5 jours)	-0,476	0,104
E1 (30%)	0,746	0,036
E2 (60%)	1,984	< 0,001

Tableau 54 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 55-64 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,016	1,619	-0,603	0,065
K1 (vélo) - K2 (pied)	0,809	0,778	0,032	0,448
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,460	-0,476	0,016	0,473
E1 (30%) - E2 (60%)	0,746	1,984	-1,238	0,002

Tableau 55 - Analyse descriptive des importances relatives des 55-64 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	21	0,297	0,220
Imp. Rel. K	21	0,190	0,117
Imp. Rel. D	21	0,180	0,099
Imp. Rel. E	21	0,333	0,187
N valide (liste)	21		

Tableau 56 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 55-64 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,297	0,190	0,107	0,049
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,297	0,333	-0,036	0,332
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,297	0,180	0,117	0,04
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,190	0,333	-0,142	0,01
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,190	0,180	0,010	0,358
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,333	0,180	0,152	0,002

vi. Tranche d'âge 65-74 ans

Tableau 57 - Analyse descriptive des utilités partielles des 65-74 ans.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2	1,500	0,707
P1 (8€)	2	0,167	0,707
P2 (3€)	2	-0,167	2,593
K1 (vélo électrique)	2	4,667	2,828
K2 (pied)	2	5,334	1,886
D1 (1 à 3 jours)	2	0,000	0,471
D2 (3 à 5 jours)	2	1,500	1,178
E1 (30%)	2	-0,667	0,943
E2 (60%)	2	0,167	2,121
N valide (liste)	2		

Tableau 58 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles des 65-74 ans.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	1,500	0,102
P1 (8€)	0,167	0,397
P2 (3€)	-0,167	0,471
K1 (vélo électrique)	4,667	0,129
K2 (pied)	5,334	0,078
D1 (1 à 3 jours)	0,000	0,5
D2 (3 à 5 jours)	1,500	0,161
E1 (30%)	-0,667	0,25
E2 (60%)	0,167	0,465

Tableau 59 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles des 65-74 ans.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,167	-0,167	0,334	0,422
K1 (vélo) - K2 (pied)	4,667	5,334	-0,667	0,250
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	0,000	1,500	-1,500	0,102
E1 (30%) - E2 (60%)	-0,667	0,167	-0,834	0,250

Tableau 60 - Analyse descriptive des importances relatives des 65-74 ans.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	2	0,178	0,031
Imp. Rel. K	2	0,513	0,159
Imp. Rel. D	2	0,164	0,099
Imp. Rel. E	2	0,146	0,030
N valide (liste)	2		

Tableau 61 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives des 65-74 ans.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,178	0,513	-0,334	0,122
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,178	0,146	0,032	0,01
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,178	0,164	0,015	0,406
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,513	0,146	0,367	0,111
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,513	0,164	0,349	0,153
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,146	0,164	-0,018	0,39

b. Variation avec les revenus

i. Moins de 1000€

Tableau 62 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	18	2,333	1,940
P1 (8€)	18	1,704	1,323
P2 (3€)	18	3,926	2,573
K1 (vélo électrique)	18	1,074	1,169
K2 (pied)	18	1,111	1,521
D1 (1 à 3 jours)	18	-0,981	1,239
D2 (3 à 5 jours)	18	-0,889	1,844
E1 (30%)	18	0,796	0,901
E2 (60%)	18	1,611	1,285
N valide (liste)	18		

Tableau 63 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,333	< 0,001
P1 (8€)	1,704	< 0,001
P2 (3€)	3,926	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,074	< 0,001
K2 (pied)	1,111	0,003
D1 (1 à 3 jours)	-0,981	0,002
D2 (3 à 5 jours)	-0,889	0,028
E1 (30%)	0,796	< 0,001
E2 (60%)	1,611	< 0,001

Tableau 64 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,704	3,926	-2,222	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,074	1,111	-0,037	0,422
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,981	-0,889	-0,092	0,380
E1 (30%) - E2 (60%)	0,796	1,611	-0,815	0,003

Tableau 65 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	18	0,424	0,249
Imp. Rel. K	18	0,172	0,125
Imp. Rel. D	18	0,188	0,147
Imp. Rel. E	18	0,216	0,142
N valide (liste)	18		

Tableau 66 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de moins de 1000€.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,424	0,172	0,252	0,003
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,424	0,216	0,208	0,011
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,424	0,188	0,236	0,006
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,172	0,216	-0,045	0,143
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,172	0,188	-0,017	0,354
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,216	0,188	0,028	0,293

ii. 1000€-1500€

Tableau 67 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	8	2,000	1,414
P1 (8€)	8	1,917	1,488
P2 (3€)	8	3,708	2,529
K1 (vélo électrique)	8	1,375	2,171
K2 (pied)	8	1,000	2,153
D1 (1 à 3 jours)	8	-0,542	0,853
D2 (3 à 5 jours)	8	-1,083	1,520
E1 (30%)	8	1,042	0,805
E2 (60%)	8	1,958	2,229
N valide (liste)	8		

Tableau 68 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,000	0,003
P1 (8€)	1,917	0,004
P2 (3€)	3,708	0,002
K1 (vélo électrique)	1,375	0,058
K2 (pied)	1,000	0,115
D1 (1 à 3 jours)	-0,542	0,058
D2 (3 à 5 jours)	-1,083	0,042
E1 (30%)	1,042	0,004
E2 (60%)	1,958	0,021

Tableau 69 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,917	3,708	-1,792	0,003
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,375	1,000	0,375	0,040
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,542	-1,083	0,542	0,100
E1 (30%) - E2 (60%)	1,042	1,958	-0,917	0,150

Tableau 70 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	8	0,388	0,216
Imp. Rel. K	8	0,180	0,159
Imp. Rel. D	8	0,159	0,091
Imp. Rel. E	8	0,272	0,249
N valide (liste)	8		

Tableau 71 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1000-1500€.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,388	0,180	0,208	0,055
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,388	0,272	0,116	0,233
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,388	0,159	0,229	0,009
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,180	0,272	-0,092	0,228
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,180	0,159	0,021	0,372
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,272	0,159	0,113	0,173

iii. 1500€-2000€

Tableau 72 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	10	2,600	2,011
P1 (8€)	10	0,767	1,729
P2 (3€)	10	1,567	2,653
K1 (vélo électrique)	10	1,300	2,051
K2 (pied)	10	1,333	1,873
D1 (1 à 3 jours)	10	-0,600	1,303
D2 (3 à 5 jours)	10	0,633	2,027
E1 (30%)	10	0,200	1,573
E2 (60%)	10	1,633	1,427
N valide (liste)	10		

Tableau 73 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,600	0,001
P1 (8€)	0,767	0,097
P2 (3€)	1,567	0,047
K1 (vélo électrique)	1,300	0,038
K2 (pied)	1,333	0,025
D1 (1 à 3 jours)	-0,600	0,09
D2 (3 à 5 jours)	0,633	0,174
E1 (30%)	0,200	0,348
E2 (60%)	1,633	0,003

Tableau 74 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,767	1,567	-0,800	0,098
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,300	1,333	-0,033	0,475
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,600	0,633	-1,234	0,010
E1 (30%) - E2 (60%)	0,200	1,663	-1,433	0,007

Tableau 75 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	10	0,361	0,256
Imp. Rel. K	10	0,217	0,128
Imp. Rel. D	10	0,201	0,089
Imp. Rel. E	10	0,221	0,143
N valide (liste)	10		

Tableau 76 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 1500-2000€.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,361	0,217	0,145	0,113
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,361	0,221	0,140	0,134
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,361	0,201	0,161	0,079
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,217	0,221	-0,004	0,472
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,217	0,201	0,016	0,355
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,221	0,201	0,020	0,316

iv. 2000€-2500€

Tableau 77 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	18	2,278	1,809
P1 (8€)	18	1,389	1,697
P2 (3€)	18	1,741	2,171
K1 (vélo électrique)	18	1,870	1,605
K2 (pied)	18	1,537	1,858
D1 (1 à 3 jours)	18	-0,426	0,948
D2 (3 à 5 jours)	18	-0,556	1,278
E1 (30%)	18	1,111	1,734
E2 (60%)	18	2,074	1,421
N valide (liste)	18		

Tableau 78 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,278	< 0,001
P1 (8€)	1,389	0,001
P2 (3€)	1,741	0,002
K1 (vélo électrique)	1,870	< 0,001
K2 (pied)	1,537	0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,426	0,037
D2 (3 à 5 jours)	-0,556	0,041
E1 (30%)	1,111	0,007
E2 (60%)	2,074	< 0,001

Tableau 79 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,389	1,741	-0,352	0,223
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,870	1,537	0,333	0,185
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,426	-0,556	0,130	0,319
E1 (30%) - E2 (60%)	1,111	2,074	-0,963	0,002

Tableau 80 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	18	0,290	0,150
Imp. Rel. K	18	0,262	0,161
Imp. Rel. D	18	0,165	0,072
Imp. Rel. E	18	0,282	0,119
N valide (liste)	18		

Tableau 81 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de 2000-2500€.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,290	0,262	0,028	0,334
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,290	0,282	0,008	0,445
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,290	0,165	0,125	0,002
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,262	0,282	-0,020	0,35
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,262	0,165	0,097	0,036
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,282	0,165	0,117	< 0,001

v. Plus de 2500€

Tableau 82 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	20	2,750	2,149
P1 (8€)	20	1,450	1,094
P2 (3€)	20	2,783	2,414
K1 (vélo électrique)	20	1,400	2,076
K2 (pied)	20	1,033	2,105
D1 (1 à 3 jours)	20	-0,633	1,233
D2 (3 à 5 jours)	20	-0,583	1,521
E1 (30%)	20	0,983	1,715
E2 (60%)	20	1,850	2,010
N valide (liste)	20		

Tableau 83 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,750	< 0,001
P1 (8€)	1,450	< 0,001
P2 (3€)	2,783	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,400	0,004
K2 (pied)	1,033	0,02
D1 (1 à 3 jours)	-0,633	0,017
D2 (3 à 5 jours)	-0,583	0,051
E1 (30%)	0,983	0,009
E2 (60%)	1,850	< 0,001

Tableau 84 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,450	2,783	-1,333	0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,400	1,033	0,367	0,070
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,633	-0,583	-0,050	0,414
E1 (30%) - E2 (60%)	0,983	1,850	-0,867	0,007

Tableau 85 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	20	0,321	0,175
Imp. Rel. K	20	0,244	0,141
Imp. Rel. D	20	0,160	0,082
Imp. Rel. E	20	0,275	0,150
N valide (liste)	20		

Tableau 86 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une tranche de revenus de plus de 2500€.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,321	0,244	0,077	0,113
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,321	0,275	0,045	0,24
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,321	0,160	0,161	0,002
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,244	0,275	-0,031	0,284
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,244	0,160	0,085	0,015
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,275	0,160	0,116	0,005

c. Variation avec la fréquence d'achat en ligne

i. 0-1 fois

Tableau 87 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	42	2,357	1,511
P1 (8€)	42	0,992	1,348
P2 (3€)	42	2,341	2,687
K1 (vélo électrique)	42	1,317	1,693
K2 (pied)	42	1,254	1,874
D1 (1 à 3 jours)	42	-0,365	1,207
D2 (3 à 5 jours)	42	-0,159	1,643
E1 (30%)	42	1,167	1,344
E2 (60%)	42	2,048	1,673
N valide (liste)	42		

Tableau 88 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,357	< 0,001
P1 (8€)	0,992	< 0,001
P2 (3€)	2,341	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,317	< 0,001
K2 (pied)	1,254	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,365	0,028
D2 (3 à 5 jours)	-0,159	0,267
E1 (30%)	1,167	< 0,001
E2 (60%)	2,048	< 0,001

Tableau 89 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,992	2,341	-1,349	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,317	1,254	0,063	0,376
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,365	-0,159	-0,206	0,136
E1 (30%) - E2 (60%)	1,167	2,048	-0,881	< 0,001

Tableau 90 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	42	0,340	0,238
Imp. Rel. K	42	0,223	0,161
Imp. Rel. D	42	0,161	0,098
Imp. Rel. E	42	0,275	0,179
N valide (liste)	42		

Tableau 91 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 0-1 fois.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,340	0,223	0,117	0,021
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,340	0,275	0,066	0,133
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,340	0,161	0,179	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,223	0,275	-0,051	0,096
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,223	0,161	0,062	0,02
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,275	0,161	0,113	< 0,001

ii. 2-3 fois

Tableau 92 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	29	2,586	2,307
P1 (8€)	29	2,000	1,501
P2 (3€)	29	3,080	2,172
K1 (vélo électrique)	29	1,644	1,804
K2 (pied)	29	1,368	1,677
D1 (1 à 3 jours)	29	-0,782	1,142
D2 (3 à 5 jours)	29	-0,965	1,696
E1 (30%)	29	0,483	1,565
E2 (60%)	29	1,529	1,508
N valide (liste)	29		

Tableau 93 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,586	< 0,001
P1 (8€)	2,000	< 0,001
P2 (3€)	3,080	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,644	< 0,001
K2 (pied)	1,368	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,782	< 0,001
D2 (3 à 5 jours)	-0,965	0,002
E1 (30%)	0,483	0,054
E2 (60%)	1,529	< 0,001

Tableau 94 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	2,000	3,080	-1,080	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,644	1,368	0,276	0,091
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,782	-0,965	0,184	0,219
E1 (30%) - E2 (60%)	0,483	1,529	-1,046	< 0,001

Tableau 95 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	29	0,344	0,157
Imp. Rel. K	29	0,225	0,133
Imp. Rel. D	29	0,195	0,105
Imp. Rel. E	29	0,236	0,104
N valide (liste)	29		

Tableau 96 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 2-3 fois.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,344	0,225	0,119	0,007
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,344	0,236	0,108	0,008
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,344	0,195	0,149	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,225	0,236	-0,011	0,379
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,225	0,195	0,030	0,209
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,236	0,195	0,041	0,064

iii. 4 fois et plus

Tableau 97 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	5	2,600	2,302
P1 (8€)	5	1,333	1,131
P2 (3€)	5	2,333	3,325
K1 (vélo électrique)	5	0,867	1,865
K2 (pied)	5	0,200	2,076
D1 (1 à 3 jours)	5	-1,133	0,837
D2 (3 à 5 jours)	5	-0,400	1,234
E1 (30%)	5	1,067	1,441
E2 (60%)	5	2,000	1,841
N valide (liste)	5		

Tableau 98 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,600	0,032
P1 (8€)	1,333	0,029
P2 (3€)	2,333	0,096
K1 (vélo électrique)	0,867	0,179
K2 (pied)	0,200	0,42
D1 (1 à 3 jours)	-1,133	0,019
D2 (3 à 5 jours)	-0,400	0,254
E1 (30%)	1,067	0,087
E2 (60%)	2,000	0,036

Tableau 99 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,333	2,333	-1,000	0,211
K1 (vélo) - K2 (pied)	0,867	0,200	0,667	0,038
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-1,133	-0,400	-0,733	0,090
E1 (30%) - E2 (60%)	1,067	2,000	-0,933	0,086

Tableau 100 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	5	0,326	0,179
Imp. Rel. K	5	0,216	0,110
Imp. Rel. D	5	0,176	0,063
Imp. Rel. E	5	0,282	0,160
N valide (liste)	5		

Tableau 101 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec une fréquence d'achat en ligne mensuel de 4 fois ou plus.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,326	0,216	0,110	0,196
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,326	0,282	0,044	0,377
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,326	0,176	0,151	0,101
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,216	0,282	-0,066	0,278
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,216	0,176	0,041	0,116
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,282	0,176	0,106	0,141

d. Variation avec la sensibilité à la cause environnementale

i. *Score de 1*

Tableau 102 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	3	5,000	3,606
P1 (8€)	3	1,111	1,347
P2 (3€)	3	0,778	1,503
K1 (vélo électrique)	3	2,444	2,589
K2 (pied)	3	1,111	0,509
D1 (1 à 3 jours)	3	-1,222	1,170
D2 (3 à 5 jours)	3	-0,889	3,006
E1 (30%)	3	-0,222	1,836
E2 (60%)	3	1,111	1,018
N valide (liste)	3		

Tableau 103 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	5,000	0,069
P1 (8€)	1,111	0,145
P2 (3€)	0,778	0,232
K1 (vélo électrique)	2,444	0,122
K2 (pied)	1,111	0,032
D1 (1 à 3 jours)	-1,222	0,106
D2 (3 à 5 jours)	-0,889	0,33
E1 (30%)	-0,222	0,427
E2 (60%)	1,111	0,1

Tableau 104 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,111	0,778	0,333	0,354
K1 (vélo) - K2 (pied)	2,444	1,111	1,333	0,191
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-1,222	-0,889	-0,333	0,393
E1 (30%) - E2 (60%)	-0,222	1,111	-1,333	0,201

Tableau 105 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	3	0,196	0,656
Imp. Rel. K	3	0,245	0,136
Imp. Rel. D	3	0,299	0,156
Imp. Rel. E	3	0,260	0,176
N valide (liste)	3		

Tableau 106 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 1 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,196	0,245	-0,049	0,32
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,196	0,260	-0,064	0,344
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,196	0,299	-0,103	0,128
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,245	0,260	-0,015	0,461
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,245	0,299	-0,054	0,381
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,260	0,299	-0,039	0,421

ii. Score de 2

Tableau 107 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	15	2,267	1,280
P1 (8€)	15	1,800	1,407
P2 (3€)	15	3,711	2,551
K1 (vélo électrique)	15	1,222	0,989
K2 (pied)	15	1,222	1,521
D1 (1 à 3 jours)	15	-0,689	0,904
D2 (3 à 5 jours)	15	-0,533	1,603
E1 (30%)	15	0,867	1,368
E2 (60%)	15	1,778	1,245
N valide (liste)	15		

Tableau 108 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,267	< 0,001
P1 (8€)	1,800	< 0,001
P2 (3€)	3,711	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,222	< 0,001
K2 (pied)	1,222	0,004
D1 (1 à 3 jours)	-0,689	0,005
D2 (3 à 5 jours)	-0,533	0,109
E1 (30%)	0,867	0,014
E2 (60%)	1,778	< 0,001

Tableau 109 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,800	3,711	-1,911	0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,222	1,222	0,000	0,500
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,689	-0,533	-0,156	0,323
E1 (30%) - E2 (60%)	0,867	1,778	-0,911	0,009

Tableau 110 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	15	0,407	0,244
Imp. Rel. K	15	0,188	0,119
Imp. Rel. D	15	0,158	0,086
Imp. Rel. E	15	0,246	0,158
N valide (liste)	15		

Tableau 111 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 2 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,407	0,188	0,219	0,012
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,407	0,246	0,161	0,06
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,407	0,158	0,249	0,003
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,188	0,246	-0,058	0,123
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,188	0,158	0,029	0,191
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,246	0,158	0,088	0,034

iii. Score de 3

Tableau 112 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	34	2,471	2,019
P1 (8€)	34	1,471	1,652
P2 (3€)	34	2,569	2,557
K1 (vélo électrique)	34	1,294	1,731
K2 (pied)	34	1,216	1,731
D1 (1 à 3 jours)	34	-0,539	1,181
D2 (3 à 5 jours)	34	-0,686	1,574
E1 (30%)	34	0,951	1,477
E2 (60%)	34	2,000	1,743
N valide (liste)	34		

Tableau 113 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,471	< 0,001
P1 (8€)	1,471	< 0,001
P2 (3€)	2,569	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,294	< 0,001
K2 (pied)	1,216	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,539	0,006
D2 (3 à 5 jours)	-0,686	0,008
E1 (30%)	0,951	< 0,001
E2 (60%)	2,000	< 0,001

Tableau 114 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,471	2,569	-1,098	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,294	1,216	0,078	0,317
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,539	-0,686	0,147	0,241
E1 (30%) - E2 (60%)	0,951	2,000	-1,049	< 0,001

Tableau 115 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	34	0,343	0,211
Imp. Rel. K	34	0,218	0,132
Imp. Rel. D	34	0,172	0,098
Imp. Rel. E	34	0,267	0,138
N valide (liste)	34		

Tableau 116 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 3 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,343	0,218	0,126	0,011
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,343	0,267	0,077	0,084
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,343	0,172	0,171	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,218	0,267	-0,049	0,073
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,218	0,172	0,045	0,061
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,267	0,172	0,095	0,001

iv. Score de 4

Tableau 117 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	19	2,368	1,707
P1 (8€)	19	1,474	1,140
P2 (3€)	19	3,211	2,192
K1 (vélo électrique)	19	0,965	1,519
K2 (pied)	19	0,509	1,612
D1 (1 à 3 jours)	19	-0,561	1,366
D2 (3 à 5 jours)	19	-0,386	1,782
E1 (30%)	19	1,123	1,528
E2 (60%)	19	1,614	1,325
N valide (liste)	19		

Tableau 118 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,368	< 0,001
P1 (8€)	1,474	< 0,001
P2 (3€)	3,211	< 0,001
K1 (vélo électrique)	0,965	0,006
K2 (pied)	0,509	0,093
D1 (1 à 3 jours)	-0,561	0,045
D2 (3 à 5 jours)	-0,386	0,179
E1 (30%)	1,123	0,002
E2 (60%)	1,614	< 0,001

Tableau 119 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	1,474	3,211	-1,737	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	0,965	0,509	0,456	0,107
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,561	-0,386	-0,175	0,252
E1 (30%) - E2 (60%)	1,123	1,614	-0,491	0,021

Tableau 120 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	19	0,368	0,171
Imp. Rel. K	19	0,233	0,158
Imp. Rel. D	19	0,166	0,097
Imp. Rel. E	19	0,233	0,109
N valide (liste)	19		

Tableau 121 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 4 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,368	0,233	0,135	0,034
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,368	0,233	0,135	0,013
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,368	0,166	0,202	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,233	0,233	0,000	0,5
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,233	0,166	0,067	0,096
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,233	0,166	0,067	0,046

v. Score de 5

Tableau 122 - Analyse descriptive des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	6	1,667	1,211
P1 (8€)	6	0,000	0,471
P2 (3€)	6	-0,222	1,455
K1 (vélo électrique)	6	3,167	2,648
K2 (pied)	6	3,278	2,728
D1 (1 à 3 jours)	6	-0,278	1,272
D2 (3 à 5 jours)	6	0,722	0,975
E1 (30%)	6	0,611	1,182
E2 (60%)	6	2,167	2,730
N valide (liste)	6		

Tableau 123 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	1,667	0,01
P1 (8€)	0,000	0,5
P2 (3€)	-0,222	0,362
K1 (vélo électrique)	3,167	0,016
K2 (pied)	3,278	0,016
D1 (1 à 3 jours)	-0,278	0,308
D2 (3 à 5 jours)	0,722	0,065
E1 (30%)	0,611	0,13
E2 (60%)	2,167	0,055

Tableau 124 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,000	-0,222	0,222	0,325
K1 (vélo) - K2 (pied)	3,167	3,278	-0,111	0,355
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,278	0,722	-1,000	0,028
E1 (30%) - E2 (60%)	0,611	2,167	-1,556	0,065

Tableau 125 - Analyse descriptive des importances relatives pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	6	0,195	0,158
Imp. Rel. K	6	0,288	0,247
Imp. Rel. D	6	0,191	0,099
Imp. Rel. E	6	0,327	0,304
N valide (liste)	6		

Tableau 126 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour les individus avec un score de 5 pour la sensibilisation à la cause environnementale.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,195	0,288	-0,093	0,251
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,195	0,327	-0,132	0,236
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,195	0,191	0,004	0,469
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,288	0,327	-0,039	0,429
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,288	0,191	0,097	0,216
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,327	0,191	0,136	0,2

F. Le clustering

a. Choix du clustering

i. Clustering 2

Tableau 127 - Répartition des individus en 2 clusters.

N° de l'observation	Cluster						
1	2	23	2	47	2	69	2
2	1	25	1	48	1	70	1
3	1	26	2	49	2	71	1
5	1	27	2	50	2	72	1
6	2	28	1	52	2	73	1
7	2	29	1	53	2	74	1
8	1	30	1	54	1	75	2
9	1	31	1	56	1	76	1
10	1	32	1	57	2	77	1
11	1	34	1	58	1	78	2
12	2	36	2	59	1	79	1
13	2	37	2	60	2	81	1
15	1	38	2	61	2	82	2
16	2	39	2	62	1	83	2
17	1	40	1	63	2	84	1
18	2	41	2	64	1	85	1
19	1	43	1	65	2	86	1
20	1	44	2	66	1		
21	1	45	1	67	1		
22	2	46	2	68	1		

Tableau 128 - Points centraux des clusters pour le clustering 2.

	Cluster	
	1	2
Constante	2,591	2,242
P1	2,311	0,202
P2	4,333	0,434
K1	0,864	2,091
K2	0,530	2,091
D1	-0,818	-0,263
D2	-1,197	0,475
E1	0,659	1,232
E2	1,394	2,434

Tableau 129 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 2.

Préférence	Cluster	
	1	2
	Prix (3€)	
		Dernier km (pied/vélo)
		Délai (long)
		Emballage (60%)

Remarque : Le tableau ci-dessus s'obtient en comparant les résultats des centres des clusters entre eux pour chaque attribut. Par exemple, ici, le cluster 1 a une valeur plus élevée pour le prix tandis que les résultats concernant le transport du dernier kilomètre, le délai de livraison et l'emballage sont plus importants pour le cluster 2.

Tableau 130 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 2.

Cluster	1	44
	2	33
Valide		77

ii. Clustering 3

Tableau 131 - Répartition des individus en 3 clusters.

N° de l'observation	Cluster						
1	1	23	1	47	1	69	1
2	2	25	2	48	2	70	2
3	3	26	1	49	1	71	2
5	2	27	3	50	1	72	3
6	1	28	2	52	1	73	3
7	3	29	3	53	1	74	2
8	2	30	2	54	2	75	1
9	2	31	2	56	2	76	2
10	2	32	2	57	1	77	2
11	2	34	2	58	2	78	1
12	1	36	1	59	2	79	2
13	1	37	1	60	1	81	2
15	2	38	1	61	2	82	1
16	1	39	1	62	2	83	1
17	2	40	3	63	1	84	2
18	1	41	1	64	3	85	2
19	2	43	3	65	1	86	2
20	2	44	1	66	2		
21	2	45	2	67	2		
22	1	46	1	68	2		

Tableau 132 – Points centraux des clusters pour le clustering 3.

	Cluster		
	1	2	3
Constante	2,000	1,868	6,333
P1	1,333	2,553	0,815
P2	0,333	4,728	1,704
K1	2,200	1,149	-0,296
K2	2,167	0,790	-0,296
D1	-0,233	-0,658	-1,407
D2	0,533	-1,009	-1,630
E1	1,167	0,798	0,482
E2	2,467	1,640	0,593

Tableau 133 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 3.

	Cluster		
	1	2	3
Préférence			Constante
		Prix (3€)	
	Dernier km (vélo)		
	Délai (long)		
	Emballage (60%)		

Remarque : Le tableau ci-dessus s'obtient en comparant les résultats des centres des clusters entre eux pour chaque attribut.

Tableau 134 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 3.

Cluster	1	30
	2	38
	3	9
Valide		77

iii. Clustering 4

Tableau 135 - Répartition des individus en 4 clusters.

N° de l'observation	Cluster						
1	1	23	1	47	1	69	1
2	2	25	2	48	2	70	2
3	4	26	1	49	1	71	3
5	2	27	4	50	1	72	4
6	3	28	2	52	1	73	4
7	4	29	4	53	1	74	3
8	3	30	3	54	3	75	1
9	3	31	2	56	3	76	3
10	2	32	2	57	1	77	3
11	3	34	3	58	2	78	1
12	2	36	1	59	3	79	2
13	1	37	1	60	1	81	3
15	2	38	1	61	3	82	1
16	2	39	1	62	3	83	1
17	2	40	4	63	1	84	2
18	1	41	1	64	4	85	3
19	3	43	4	65	1	86	3
20	3	44	1	66	2		
21	2	45	2	67	3		
22	1	46	1	68	3		

Tableau 136 - Points centraux des clusters pour le clustering 4.

	Cluster			
	1	2	3	4
Constante	2,037	1,526	2,136	6,333
P1	0,062	2,579	2,288	0,815
P2	0,235	4,228	4,682	1,704
K1	2,025	2,193	0,606	-0,296
K2	2,086	1,930	0,091	-0,296
D1	-0,185	-0,088	-1,152	-1,407
D2	0,593	-0,211	-1,561	-1,630
E1	1,235	-0,421	1,818	0,482
E2	2,543	0,860	2,333	0,593

Tableau 137 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 4.

	Cluster			
	1	2	3	4
Préférence				Constante
		Prix (3€)	Prix (3€)	
	Dernier km (pied)	Dernier km (vélo)		
	Délai (long)	Délai (moyen)		
	Emballage (60%)		Emballage (60%)	

Remarque : Le tableau ci-dessus s'obtient en comparant les résultats des centres des clusters entre eux pour chaque attribut.

Tableau 138 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 4.

Cluster	1	27
	2	19
	3	22
	4	9
Valide		77

iv. Clustering 5

Tableau 139 - Répartition des individus en 5 clusters.

N° de l'observation	Cluster						
1	1	23	2	47	1	69	2
2	4	25	2	48	2	70	4
3	3	26	5	49	1	71	5
5	4	27	1	50	1	72	3
6	5	28	4	52	1	73	3
7	3	29	3	53	1	74	4
8	4	30	4	54	4	75	2
9	4	31	4	56	4	76	4
10	4	32	4	57	1	77	4
11	5	34	4	58	4	78	2
12	2	36	1	59	5	79	4
13	1	37	1	60	1	81	4
15	4	38	1	61	5	82	1
16	2	39	5	62	5	83	1
17	4	40	1	63	5	84	4
18	1	41	5	64	3	85	4
19	5	43	3	65	5	86	5
20	4	44	1	66	4		
21	4	45	4	67	4		
22	1	46	2	68	4		

Tableau 140 - Points centraux des clusters pour le clustering 5.

	Cluster				
	1	2	3	4	5
Constante	2,737	1,333	6,857	1,931	1,538
P1	0,000	1,222	0,762	2,517	1,461
P2	0,333	1,185	1,667	5,126	2,128
K1	1,526	4,815	-0,571	0,874	1,026
K2	1,754	4,259	-0,714	0,736	0,333
D1	0,088	-0,704	-1,619	-0,529	-1,026
D2	0,982	-0,333	-1,952	-0,759	-1,308
E1	1,070	0,222	0,333	0,483	2,385
E2	2,000	0,852	0,381	1,368	4,128

Tableau 141 - Répartition des attributs en fonction des préférences des clusters pour le clustering 5.

	Cluster				
	1	2	3	4	5
Préférence			Constante		
				Prix	
		Dernier km			
	Délai				
					Emballage

Remarque : Le tableau ci-dessus s'obtient en comparant les résultats des centres des clusters entre eux pour chaque attribut.

Tableau 142 - Nombre de répondants dans chaque cluster pour le clustering 5.

Cluster	1	19
	2	9
	3	7
	4	29
	5	13
Valide		77

b. Résultats des tests tournés sur SPSS pour l'hypothèse des clusters

i. Cluster 1

Tableau 143 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 1.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	30	2,000	1,203
P1 (8€)	30	0,133	0,997
P2 (3€)	30	0,333	1,165
K1 (vélo électrique)	30	2,200	1,911
K2 (pied)	30	2,167	1,897
D1 (1 à 3 jours)	30	-0,233	1,080
D2 (3 à 5 jours)	30	0,533	1,427
E1 (30%)	30	1,167	1,577
E2 (60%)	30	2,467	1,844
N valide (liste)	30		

Tableau 144 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 1.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	2,000	< 0,001
P1 (8€)	0,133	0,235
P2 (3€)	0,333	0,064
K1 (vélo électrique)	2,200	< 0,001
K2 (pied)	2,167	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,233	0,123
D2 (3 à 5 jours)	0,533	0,025
E1 (30%)	1,167	< 0,001
E2 (60%)	2,467	< 0,001

Tableau 145 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 1.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,133	0,333	-0,200	0,177
K1 (vélo) - K2 (pied)	2,200	2,167	0,033	0,452
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,233	0,533	-0,767	< 0,001
E1 (30%) - E2 (60%)	1,167	2,467	-1,300	< 0,001

Tableau 146 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 1.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	30	0,168	0,092
Imp. Rel. K	30	0,305	0,174
Imp. Rel. D	30	0,181	0,091
Imp. Rel. E	30	0,346	0,186
N valide (liste)	30		

Tableau 147 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 1.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel. K	0,168	0,305	-0,137	< 0,001
Imp. Rel. P - Imp. Rel. E	0,168	0,346	-0,178	< 0,001
Imp. Rel. P - Imp. Rel. D	0,168	0,181	-0,014	0,249
Imp. Rel. K - Imp. Rel. E	0,305	0,346	-0,040	0,253
Imp. Rel. K - Imp. Rel. D	0,305	0,181	0,124	0,002
Imp. Rel. E - Imp. Rel. D	0,346	0,181	0,164	< 0,001

ii. Cluster 2

Tableau 148 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 2.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	38	1,868	1,166
P1 (8€)	38	2,553	0,814
P2 (3€)	38	4,728	1,597
K1 (vélo électrique)	38	1,149	1,244
K2 (pied)	38	0,790	1,379
D1 (1 à 3 jours)	38	-0,658	1,169
D2 (3 à 5 jours)	38	-1,009	1,496
E1 (30%)	38	0,798	1,449
E2 (60%)	38	1,640	1,219
N valide (liste)	38		

Tableau 149 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 2.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	1,868	< 0,001
P1 (8€)	2,553	< 0,001
P2 (3€)	4,728	< 0,001
K1 (vélo électrique)	1,149	< 0,001
K2 (pied)	0,790	< 0,001
D1 (1 à 3 jours)	-0,658	< 0,001
D2 (3 à 5 jours)	-1,009	< 0,001
E1 (30%)	0,798	< 0,001
E2 (60%)	1,640	< 0,001

Tableau 150 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 2.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	2,553	4,728	-2,176	< 0,001
K1 (vélo) - K2 (pied)	1,149	0,790	0,360	0,010
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-0,658	-1,009	0,351	0,026
E1 (30%) - E2 (60%)	0,798	1,640	-0,842	< 0,001

Tableau 151 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 2.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	38	0,485	0,138
Imp. Rel. K	38	0,161	0,089
Imp. Rel. D	38	0,151	0,085
Imp. Rel. E	38	0,203	0,082
N valide (liste)	38		

Tableau 152 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 2.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,485	0,161	0,324	< 0,001
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,485	0,203	0,282	< 0,001
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,485	0,151	0,335	< 0,001
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,161	0,203	-0,042	0,017
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,161	0,151	0,011	0,312
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,203	0,151	0,052	0,005

iii. Cluster 3

Tableau 153 - Analyse descriptive des utilités partielles pour le cluster 3.

Attributs	N	Moyenne	Ecart type
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	9	6,333	1,581
P1 (8€)	9	0,815	0,835
P2 (3€)	9	1,704	1,752
K1 (vélo électrique)	9	-0,296	1,513
K2 (pied)	9	-0,296	1,637
D1 (1 à 3 jours)	9	-1,407	1,090
D2 (3 à 5 jours)	9	-1,630	1,296
E1 (30%)	9	0,482	0,818
E2 (60%)	9	0,593	1,422
N valide (liste)	9		

Tableau 154 - Résultats des t-tests sur échantillons uniques des utilités partielles pour le cluster 3.

	Moyenne	p-valeur
Constante (14€, camionnette, jour-même, 0%)	6,333	< 0,001
P1 (8€)	0,815	0,01
P2 (3€)	1,704	0,01
K1 (vélo électrique)	-0,296	0,287
K2 (pied)	-0,296	0,301
D1 (1 à 3 jours)	-1,407	0,002
D2 (3 à 5 jours)	-1,630	0,003
E1 (30%)	0,482	0,058
E2 (60%)	0,593	0,123

Tableau 155 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des utilités partielles pour le cluster 3.

Paire	Moyenne de l'élément 1	Moyenne de l'élément 2	Différence moyenne entre l'élément 1 et 2	p-valeur
P1 (8€) - P2 (3€)	0,815	1,704	-0,889	0,057
K1 (vélo) - K2 (pied)	-0,296	-0,296	0,000	0,500
D1 (1 à 3 jours) - D2 (3 à 5 jours)	-1,407	-1,630	0,222	0,256
E1 (30%) - E2 (60%)	0,482	0,593	-0,111	0,372

Tableau 156 - Analyse descriptive des importances relatives pour le cluster 3.

	N	Moyenne	Ecart type
Imp. Rel. P	9	0,340	0,272
Imp. Rel. K	9	0,202	0,107
Imp. Rel. D	9	0,252	0,140
Imp. Rel. E	9	0,206	0,133
N valide (liste)	9		

Tableau 157 - Résultats des t-tests sur échantillons appariés des importances relatives pour le cluster 3.

Paire	Moyenne de la 1ère importance	Moyenne de la 2ème importance	Différence moyenne entre la 1ère et 2ème importance	p-valeur
Imp. Rel. P - Imp. Rel K	0,340	0,202	0,138	0,138
Imp. Rel. P - Imp. Rel E	0,340	0,206	0,134	0,16
Imp. Rel. P - Imp. Rel D	0,340	0,252	0,089	0,257
Imp. Rel. K - Imp. Rel E	0,202	0,206	-0,004	0,466
Imp. Rel. K - Imp. Rel D	0,202	0,252	-0,050	0,17
Imp. Rel. E - Imp. Rel D	0,206	0,252	-0,045	0,223

G. Résumé des solutions les plus impactantes selon les individus

Tableau 158 - Solution la plus impactante selon l'individu.

	Solution qui aurait le plus d'impact
1	Emballages écologiques
2	Livraison en lot
3	Transport doux
4	/
5	Emballages écologiques
6	Emballages écologiques
7	Emballages écologiques
8	Emballages écologiques
9	Emballages écologiques
10	Transport doux
11	Livraison en plusieurs jours
12	Emballages écologiques
13	Livraison en lot
14	Projets et associations
15	Transport doux
16	Transport doux
17	Emballages écologiques
18	Livraison en plusieurs jours
19	Emballages écologiques
20	Livraison en plusieurs jours
21	Livraison en lot
22	Transport doux
23	/
24	Emballages écologiques
25	Transport doux
26	Emballages écologiques
27	Livraison en plusieurs jours
28	Livraison en plusieurs jours
29	Distributeurs de colis
30	Livraison en plusieurs jours
31	Livraison en plusieurs jours
32	Livraison en plusieurs jours
33	Projets et associations
34	Livraison en plusieurs jours
35	Livraison en plusieurs jours
36	Livraison en plusieurs jours
37	Livraison en lot
38	Distributeurs de colis
39	Distributeurs de colis
40	Transport doux
41	Distributeurs de colis
42	Distributeurs de colis
43	Projets et associations
44	Transport doux
45	Emballages écologiques
46	Distributeurs de colis
47	Livraison en lot
48	Distributeurs de colis
49	Transport doux

50	Livraison en lot
51	Distributeurs de colis
52	Livraison en plusieurs jours
53	Livraison en plusieurs jours
54	Transport doux
55	Emballages écologiques
56	Transport doux
57	Emballages écologiques
58	Distributeurs de colis
59	Livraison en plusieurs jours
60	Livraison en plusieurs jours
61	Projets et associations
62	Emballages écologiques
63	Emballages écologiques
64	Distributeurs de colis
65	Distributeurs de colis
66	Transport doux
67	Livraison en plusieurs jours
68	Livraison en plusieurs jours
69	Distributeurs de colis
70	Distributeurs de colis
71	Transport doux
72	Distributeurs de colis
73	Livraison en lot
74	Distributeurs de colis
75	Distributeurs de colis
76	Livraison en plusieurs jours
77	Livraison en plusieurs jours
78	Livraison en plusieurs jours
79	Distributeurs de colis
80	Distributeurs de colis
81	Livraison en plusieurs jours
82	Emballages écologiques
83	Emballages écologiques
84	Transport doux
85	Livraison en plusieurs jours
86	Distributeurs de colis

H. Avis des individus sur les solutions proposées

Tableau 159 - Réponse à la question ouverte des individus.

1	Je pense que ces solutions sont intéressantes mais que l'augmentation des frais de livraison pour la mise en place de celles-ci peut impacter les consommateurs et peut en fonction du revenu de ceux-ci ne pas toujours être possible. La livraison en lot me paraît donc être la moins impactante ainsi que la livraison en plusieurs jours. En dehors du facteur prix, les distributeurs de colis et les emballages écologiques me paraissent être des solutions très pertinentes. Pour finir, je pense qu'essayer de limiter le renvoi des produits permettrait déjà de réduire les trajets. En effet, beaucoup de consommateurs commandent en grande quantité pour au final n'en garder qu'une partie. Une possibilité pourrait peut-être être de rendre les retours payants pour inciter les consommateurs à y faire plus attention.
2	Oui
3	Je ne considère pas la réduction de l'impact environnemental d'un transport comme un critère intervenant dans mes choix.
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	Les solutions sont intéressantes, les propositions déjà faites dans le travail sont déjà bien, une des solutions est de prendre le problème à la source et de commander locales, malheureusement en 2023 cela n'est pas disponible pour tous les produits .
11	C'est top
12	
13	
14	
15	Transport doux et livraison en plusieurs jours = très bien. Il est primordial aussi de n'acheter que le strict nécessaire, pas de babioles inutiles ou de 'coup de cœur'
16	
17	Acheter le moins possible en ligne
18	J'ai déjà testé le système repack et j'en suis très contente! Concernant les distributeurs de colis je trouve que c'est une bonne idée mais je n'en avais jamais entendu parler.
19	Délai de livraison plus long Les livraisons dans des distributeurs de colis Les emballages
20	Oui, mais il faut surtout que le prix reste abordable
21	Ce sont de bonnes voies d'amélioration, je n'ai pas d'idée pour réduire l'impact carbone
22	
23	Faire preuve d'esprit libre et critique. Réduire les achats en ligne, consommer artisans et producteurs locaux. Retisser le lien social, chasser l'obsolescence programmée et favoriser la réparation. Se renseigner sur la pollution réelle au CO2 (focalisation, études sérieuses contradictoires, ...), du transport électrique (production de l'électricité, fabrication des batteries, gestion des ressources naturelles, impact humain, ...) Prendre de la hauteur sur tous les polluants en général (industrie chimique, agro-alimentaire, la manière de produire, ...) et sur l'impact de nos habitudes de consommation pour l'adapter. ...

24	elles ont toutes un aspect positifs pour autant que la règle soit respectée. La dernière est la moins inspirante, toute société qu'elle soit doit pouvoir mettre en place un transport dont au min un des aspects de limitation de l'impact carbone existe.
25	
26	En commandant moins en ligne, en réfléchissant avant de commander et en évitant les achats impulsifs
27	Toutes ont leur places et doivent être proposées pour pouvoir choisir selon les cas . L'emballage doit être le plus écologique possible tout en assurant sa fonction, le service rapide est parfois pratique et p ^ê proposé en association avec un dont à une association etc , bref pour tout achat il faut au moins cocher une case et viser le max.
28	Utiliser les distributeurs de colis et des emballages écologiques a 100 %
29	Si j'ai le choix je prends la livraison plus lente
30	Attendre permet de cumuler les colis...augmenter la prise de conscience de la population
31	En diminuant la fréquence d'achat
32	Opposée aux achats en ligne
33	En groupant les achats par zone , quitte à allonger le temps de livraison
34	Ne pas commander en ligne
35	Il y a des propositions intéressantes en revanche je ne suis absolument pas d'accord avec l'appellation transport doux concernant les véhicules électriques. Je vous invite à visionner les conférence d'Aurore Stéphant, ingénieur géologue minier à ce propos. La meilleure solution, à mon sens, est de réduire au stricte minimum les achats en ligne, que ce soit le dernier recours et de ne pas négliger l'aspect travail et production équitable.
36	Commander plusieurs articles en même temps.
37	Il faudrait appliquer l'ensemble de ces solutions. Chacune prise séparément ne sera pas suffisant.
38	J'aime bien celle de bpost.
39	Développer des sociétés locales pour éviter de devoir acheter à l'étranger et favoriser des emballages recyclés
40	Je pense que il est possible de tjrs plus les réduire, mais d'un cotee les achat en ligne évite aussi les trajets de parfois 30-40km aller retour pour juste faire du repérage ou acheter 1 article
41	Difficile à dire pour moi. Je pense qu'il faudrait inclure l'impact de l'activité en ligne (pollution numérique)
42	Comme je ne commande guère via internet, et que je suis pensionnée, je vis moins dans l'urgence, donc les délais de livraison m'importent peu.
43	Je trouve la solution des boites Bpost très utile en plus d'être écologique car comme les livraisons se font souvent aux heures de bureau, il en devient compliqué à réceptionner le colis et on se retrouve à devoir faire la route jusqu'au dépôt où il est gardé.
44	Je pense que faire attention aux modes de livraison proposés par les différents e-commerces peut-être significatif. En ce point votre formulaire était très informatif. Porter une attention à l'empreinte carbone du produit acheté doit aussi être un bon moyen de réduire son impact carbone.
45	Je suis favorable à ces solutions. Je pense qu'elles peuvent avoir un impact significatif pour l'environnement si elles sont utilisées par beaucoup de consommateurs et surtout par plusieurs société de transport et de livraison. Je pense que faire des achats en ligne en acceptant de se faire livrer dans un point relais où plusieurs colis (d'autres consommateurs) sont livrés en même temps en un bon moyen de réduire son empreinte carbone.
46	
47	En groupant les colis
48	Bpost

49	Beaux projets , mais question fort épineuse à cause des mauvaises habitudes déjà bien installées et la vie actuelle nous a obligé à nous créer des facilités qui sont désastreuses pour notre planète au delà des achats en ligne. Merciiii de vous y intéresser 😊
50	Achats groupés
51	En combinant les différentes solutions : choisir le distributeur ou livraison en lot , livraison en plusieurs jours et emballages écologiques
52	Se fixer une date une fois par mois pour commander tous ses achats en ligne, ne pas prendre l'option "livré à domicile" ni "express"
53	Plus réfléchir avant d'acheter Anticiper et donc être moins impacté par les délais de livraisons Avoir un indicateur de la production de CO2 sur les produits (et mode de livraison) pour pouvoir faire un choix plus eco responsable
54	Explications intéressantes qui devraient être diffusées plus largement et notamment sur les sites de vente.Diminuer les livraisons à domicile.
55	L'emballage recyclé est une bonne solution, le délais de livraison plus long et la livraison en lot ou à pied, me semblent des solutions intéressantes.
56	
57	Les solutions sont intéressantes. Elles doivent être envisagées pas chacune séparément, mais plusieurs simultanément. Il faudrait légiférer pour encourager, voir obliger les sociétés d'e commerce à les mettre en place.
58	
59	
60	En commandant que ce dont on a réellement besoin
61	
62	
63	Le projet emballage me semble le plus intéressant. J'ai envie que mes colis arrivent chez moi. La livraison a pour but de faire gagner du temps personnel sur les déplacements majoritairement
64	En ne commandant pas en ligne
65	Livraison pas trop rapide,emballage recyclable,,livraison écologique
66	Choisir où on fait notre achat (par ex on sait qu'Amazon fait peu/pas d'efforts concernant l'impact écologique pour leurs livraisons) Malheureusement sur la plupart des sites on est pas informés du mode de transport ni du matériau utilisé comme emballage pour nos commandes Une entreprise australienne fabrique du "plastique" entièrement à base de végétaux
67	
68	Acheter tout simplement moins en ligne .
69	Je crois qu'il est difficile de le réduire mais il est important d'acheter raisonnablement, en ligne ou pas, de privilégier les producteurs près de chez soi, également pour les achats en ligne et éviter les grandes firmes.
70	
71	
72	
73	
74	Inciter l'achat en magasin quand cela est possible
75	
76	

77	Ces solutions me poussent à réfléchir plus lors de mes prochaines commandes sur internet car c'est vrai qu'au fond c'est rare que j'ai besoin de mes commandes rapidement, donc je peux bien attendre 5 à 8 jours au lieu de 2-3. S'il existe, sur certains sites des possibilités plus écoresponsables pour les emballages etc je n'hésiterai plus à les prendre
78	Ne pas vouloir de livraison express. Oublier l'immédiateté de notre monde. Privilégier les emballages éco mais avons nous la main là-dessus. Le distributeur de colis, pourquoi pas, ce qui coûte le plus, ce sont les quelques derniers km pour joindre tous les dépôts de colis. Le Transport doux prend beaucoup de temps et il faut payer la personne pour ce temps consacré à ce transport plus lent. Grouper les colis paraît une évidence ! De ce fait, la livraison qd le camion est plein, plusieurs jours plus tard est très certainement positif sur l'impact carbone.
79	Celui qui est le moins contraignant est la boîte à colis. Cependant il faut penser au fait que le facteur effectue sa tournée quoi qu'il en soit et passe devant chez moi tous les matins..
80	Je suis pour toutes les premières options. Mais la dernière il faut faire attention au risque de désensibilisation des consommateurs que ça pourrait engendrer. Planter un arbre ne va pas compenser directement les émissions de CO2 émises par un achat en ligne. A grande échelle et sur une grande période de temps oui, mais pas directement. Et je pense qu'il y a un risque que les consommateurs ne voient plus le "mal" d'acheter en ligne si ils pensent compenser leurs émissions. (Même principe que compenser son émission de CO2 quand on prend l'avion pour moi) Si la solution est proposée elle doit être correctement communiquée. Les premières initiatives me semblent plus sensibilisantes (même si au final, autant faire la dernière que rien du tout)
81	livraison à plusieurs jours me semble et les livraison en lot me semblent bien, attendre quelques jours de plus ne devrait pas être un soucis pour la majorité des gens
82	Difficile de répondre pour moi, car je ne commande jamais rien en ligne !
83	
84	La majorité des solutions proposés sont tout à fait abordables. Si ce n'est que certains sites ne le permettent pas.
85	J'ai l'impression que le distributeur de colis ne fait qu'inverser le responsable des émissions de CO2 car le client fera un détour ou même prendra sa voiture uniquement dans le but de se rendre jusqu'au distributeur. Les autres solutions me semblent meilleures.
86	L'important pour moi est d'avoir le bon produit à un prix correct et dans le respect des travailleurs et de l'écologie. Le délai n'est pas un enjeu et le fait d'aller à un dépôt totalement ok pour moi.

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Place des Doyens, 1 bte L2.01.01, 1348 Louvain-la-Neuve
Boulevard Emile Devreux 6, 6000 Charleroi, Belgique
Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique

www.uclouvain.be/lsm