

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

**ÉVALUATION & QUANTIFICATION  
DE LA VALEUR SOCIALE DES PRODUITS  
POUR L'ALLOCATION DES LIMITES PLANÉTAIRES**

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCE DE L'ENVIRONNEMENT

PAR

GUILLAUME GRENIER

Mars 2020

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

# REMERCIEMENTS

Je tiens premièrement à remercier ma directrice de recherche, soit la professeur à l'École des sciences de la gestion de l'UQAM et co-titulaire de la Chaire internationale sur le cycle de vie (CIRAIG); l'énergique Mme Cécile Bulle. Je remercie également mon co-directeur; Anders Bjørn. Mes co-directeurs sont deux chercheurs exemplaires agissant comme une grande source d'inspiration. Ils ont également su trouver le juste équilibre entre encadrement, support et autonomie. Un merci spécial au CIRAIG et à tous ses membres et collaborateurs, pour le dynamisme et la compétence propre à cette chaire de recherche.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans la très grande contribution de mon ami Youri Juteau, programmeur et professeur à l'École de Technologie Supérieure de Montréal (ÉTS). Youri a fourni une aide et un support incommensurable à ce projet; sans lui, il m'aurait été difficile de créer et programmer l'outil-questionnaire dans les délais prescrits. J'en profite pour souligner la participation de l'entreprise Technofeed, ayant fourni une clé de développeur et ayant hébergé l'outil sur leurs serveurs. Leur participation et support a été offert gratuitement afin d'encourager la recherche fondamentale en environnement. Nous les remercions grandement.

Finalement, je dois inévitablement remercier mes parents et mes grands-parents; Josée Labadie, André Grenier, Denise Ouellet-Grenier et Jean Grenier. Ils ont rendu possible l'ensemble de mon parcours académique; ayant toujours su trouver les bons mots ainsi qu'ayant apportés un soutien financier considérable.

*Les hommes semblent résolus à détruire leur maison qu'ils partagent avec bon nombre d'êtres vivants, et ce avant qu'un phénomène cosmique s'en occupe. Peut-être aspirent-ils à un pouvoir aussi grand que celui des comètes et des étoiles.*

*Un astrophysicien rétorquerait possiblement à ce texte, avec raison, que nous faisons partie d'un univers sans pitié qui dépasse largement les proportions de notre planète même et que cette dernière dépend de facteurs externes; pour la plupart incontrôlables.*

***Malgré cette réalité, ce mémoire et les réflexions qui s'y trouvent considèrent la terre comme un système relativement fermé, présentant un équilibre unique et fragile.***

*« La conclusion s'impose, assez dérangeante en vérité, que nos ancêtres ont détruit l'environnement en toute connaissance de cause [...] L'un des aspects les plus déterminants dans l'histoire de l'anthropocène fut la capacité à rendre politiquement inoffensives les dégradations et les critiques. L'histoire de l'anthropocène est celle des désinhibitions qui normalisèrent l'insoutenable »*

***(Bonneuil & Fressoz, 2013)***

# TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES & TABLEAUX	vi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	vii
RÉSUMÉ	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : ÉTAT DES CONNAISSANCES	5
1.1. Évolution de la pensée environnementale moderne	6
1.2. État du système Terre : Anthropocène	10
1.2.1. Crises biophysique et anthropiques modernes	14
1.2.2. Surconsommation et non-considération des externalités	15
1.3. Concept des Limites planétaires	19
1.3.1. Seuils critiques	21
1.3.2. Intégration des aspects sociaux ou la théorie du « doughnut »	23
1.4. Évaluation des impacts à l'aide de l'Analyse du Cycle de Vie	24
1.4.1. Historique de l'ACV	25
1.4.2. Comparaison avec l'empreinte écologique, carbone et autres	26
CHAPITRE II : PROBLÉMATIQUE	27
2.1. Des choix nécessaires face à une situation globale critique	28
2.1.1. Outiller les consommateurs.	29
2.2. Transposition & Allocation des limites planétaires	31
2.2.1. Les limites planétaires à l'échelle des produits	33
2.2.2. Intégration des LPs & Indicateurs de durabilité absolue (IDA) en ACV	34
2.2.3. Complexité de l'allocation des LPs à l'échelle des produits	36
CHAPITRE III : CADRE THÉORIQUE	39
3.1 Utilisation de la valeur sociale pour une allocation éthique des LPs	40
3.2 Définition de la VSP dans le cadre de ce mémoire	42
3.2.1. Collecte de données sur la VSP et population cible	46

<b>OBJECTIF DE RECHERCHE</b>	<b>49</b>
<b>CHAPITRE IV : MÉTHODOLOGIE</b>	<b>50</b>
4.1. Fonctionnement du Questionnaire	51
4.2. Sous-objectifs liés à la création de l'outil-questionnaire	54
4.2.1. Valeur de référence et Budget environnemental alloué	54
4.2.2. Secteurs et produits considérés dans le questionnaire	56
4.2.3. Choix de réponses disponibles dans le questionnaire et leurs impacts	60
4.3. Programmation de l'outil et collecte de données sur la VSP	74
4.3.1. Création et programmation du questionnaire	74
4.3.2. Distribution et collecte des données	75
4.3.3 Confidentialité & Éthique	76
<b>CHAPITRE V : RÉSULTATS</b>	<b>77</b>
5.1 Résultats de sessions individuelles	78
5.2 Présentation des résultats cumulés par secteurs	84
5.3 Présentation des résultats cumulés par produits	89
<b>CHAPITRE VI : DISCUSSION &amp; CONCLUSION</b>	<b>90</b>
6.1 Discussion	90
6.1.1 Fonctionnement et partage de l'outil	90
6.1.2 Quantité & Qualité des données recueillies	91
6.1.3 Analyse des résultats	92
6.1.4 Correctifs et améliorations possibles à l'outil	95
6.2 Conclusion	96
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>100</b>
Articles et Ouvrages	100
Figures	111
<b>ANNEXES</b>	<b>112</b>

## LISTE DES FIGURES & TABLEAUX

Figure 1.2	Changements de température à la surface de la planète depuis 100 000 ans.	p.10
Figure 1.3	Limites présentées dans <i>Nature</i> par l'équipe de Rockström en 2009. ( <i>Beyond the boundary</i> ).	p.19
Figure 1.3.2	Théorie du « <i>Doughnut</i> » : l'espace sûr et juste pour l'humanité	p.23
Figure 1.4	Schéma des différentes étapes du cycle de vie d'un produit	p.24
Figure 2.1.1	Exemple d'étiquette environnemental de produit	p.29
Figure 2.2.3	Attribution des limites planétaires à l'échelle des produits	p.36
Figure 3.1a	Hiérarchie des produits pouvant être obtenue à l'aide de la valeur sociale des produits.	p.40
Figure 3.1b	Majoration des LPs octroyés aux différents produits.	p.41
Capture 4.1	Page Résultats de l'outil-questionnaire	p.53
Tableau 4.2.3.1	Calculs relatifs à facture d'électricité mensuelle (Question 10A)	p.62
Tableau 4.2.3.2	Facteurs liés au nombre de repas (Question A1)	p.63
Tableau 4.2.3.3	Émissions annuelles liées à différents régimes alimentaires moyens (Question A2)	p.64
Tableau 4.2.3.4	Impact des différents régimes alimentaires (Question A2)	p.64
Tableau 4.2.3.5	Facteurs aliments locaux (question A3)	p.65
Tableau 4.2.3.6	Impacts véhicules personnels (question T1b, T2b et T3b)	p.68
Tableau 4.2.3.7	Calculs Transport en commun (Question T4, T5, T6, T6 et T8)	p.69
Figure 5.2a	Réduction des impact totaux	p.84
Graphique IT1	Secteurs ciblés lors de l'itération #1	p.85
Graphique IT2	Secteurs ciblés lors de l'itération #1 & #2	p.86
Figure 5.2b	Réduction des impacts par secteur	p.87
Graphique 5.2c	Impact total initial vs. Impact total réduit pour chaque secteur	p.88
Figure 5.3	Principaux produits conservés et écartés	p.89

# LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ACV	Analyse du Cycle de Vie
AeCV	Analyse environnementale du cycle de vie
AsCV	Analyse sociale du cycle de vie
AESI	<i>Absolute environmental sustainability indicators</i>
CdC	Capacité de charge
CFC	Chlorofluorocarbures (sous-classe des gaz fluorés)
CIRAIG	Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de Carbone
CO <sub>2</sub> éq	CO <sub>2</sub> Équivalent
COP21	21e Conférence des parties sur le climat, Paris 2015
DD	Développement durable
DU	<i>Dobson unit</i> , de la masse surfacique de l'O <sub>3</sub> atmosphérique
ESG	École des sciences de la gestion (UQÀM)
ESS	<i>Earth System Sciences</i>
FC	Facteur de Caractérisation
GES	Gaz à effet de serre
GHG	<i>Greenhouse gas</i>
GIEC	Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat
ICV	Inventaire du cycle de vie
IDA	Indicateurs de durabilité absolue
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LCA	Life cycle assessment



LPs	Limites Plantéaires
MIT	Massachusetts Institute of Technology
O <sub>3</sub>	Ozone ou trioxygène
ODD	Objectifs de Développement Durable des Nations Unies
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
ppm	parties par million
RESI	<i>Relative environmental sustainability indicators</i>
SERC	<i>Science Education Resource Center (Carleton College)</i>
SETAC	<i>Society of Environmental Toxicology and Chemistry</i>
SI	Système International
UdeM	Université de Montréal
UQÀM	Université du Québec à Montréal
VSP	Valeur Sociale des Produits
W/m <sup>2</sup>	watt par mètre carré (unité du SI pouvant exprimé le $\Delta F$ )
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>
$\Delta F$	Différence ou variation du forçage radiatif exprimé en W/m <sup>2</sup>
\$PPP	<i>Purchasing power parity</i> (Parité de pouvoir d'achat)

# RÉSUMÉ

## Contexte & Problématique

La situation environnementale globale est critique et le concept des limites planétaires illustre bien comment les activités humaines sont dommageables et insoutenables à long terme (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015). Cependant, ce concept est principalement exprimé et quantifié à une échelle globale, rendant son utilisation difficile afin de mieux accompagner les choix de consommations individuels. Le défi est donc de transposer ces limites planétaires à une échelle plus réduite, comme celle des produits. De façon pratique, cela nécessite d'abord un rapprochement avec l'outil d'Analyse du cycle de vie pour des fins de quantification (Bjørn, 2015), tandis qu'il faut ensuite déterminer un principe de partage dictant comment allouer ces limites planétaires. Pour cet enjeu d'allocation, considérant que les produits ne sont pas équivalents, certains auteurs (Le Roy *et al.*, 2015; Ryberg *et al.* 2016) ont en partie travaillé avec la valeur des produits afin de procéder à cette allocation des limites planétaires à l'échelle des produits. La notion de valeur comporte par contre un défi; elle est variable géographiquement et temporellement, tandis qu'elle est propre à chacun. En effet, ce qui est essentiel pour l'un est possiblement superflu pour l'autre, il est néanmoins probable qu'il existe des tendances communes mesurables et quantifiables.

## Objectif

Cette recherche vise alors à réfléchir et explorer la possibilité d'utiliser le concept de valeur sociale des produits pour l'allocation des limites planétaires à l'échelle des produits. De façon pratique, cet objectif se traduit par une tentative d'évaluer et de quantifier cette VSP à l'aide d'un questionnaire destiné à la communauté universitaire montréalaise.

## Méthodologie

La valeur sociale des produits a été évaluée à l'aide d'un questionnaire interactif et disponible en ligne. Un budget environnemental individuel a été déterminé, basé sur une répartition égale des limites planétaires entre tous ses habitants. Des catégories de produits prioritaires ont été établies pour le questionnaire, permettant d'évaluer la majorité des impacts liés à la consommation et aux habitudes de vie des participants. Les impacts du cycle de vie des produits ont été calculés à l'aide d'une revue de littérature et de la base de données d'Ecoinvent. Le questionnaire a ensuite été programmé de manière à permettre aux participants de quantifier leur empreinte environnementale dans un premier temps, puis de revenir en arrière et réaliser des choix afin de respecter leur budget environnemental. Le lien web pour accéder à l'outil a été partagé au sein de la communauté universitaire et les données recueillies ont été analysées pour déterminer ce que les participants avaient priorisé ou abandonné comme catégories de produits, donnant une estimation de la valeur sociale de ces différentes catégories produits au sein de cette communauté.

## Résultats

Plus de 200 personnes ont répondu au questionnaire, mais c'est environ le quart des données qui ont été conservées et ont pu être analysées de manière plus approfondie. Cette analyse a permis de démontrer que certains produits ou secteurs semblent être considérés comme essentiels par tous (par exemple le chauffage) puisque personne n'a été prêt à les abandonner pour respecter son budget environnemental. D'autres produits semblent considérés par tous comme moins essentiels (les voyages en avion, entre autres) alors que certaines catégories semblent essentielles à certains et accessoires à d'autres (les modes de transports utilisés, par exemple).

## Conclusion

Ce travail exploratoire a permis de démontrer la faisabilité d'utiliser l'approche proposée pour estimer la valeur sociale qu'un segment de population accorde à différents produits ou secteurs de produit dans un contexte de respect d'un budget environnemental. Il s'agit d'un travail d'une portée réduite (catégories de produit assez grossières, étude concentrée sur la communauté universitaire montréalaise seulement, budget environnemental seulement pour les changements climatiques) mais qui pourra servir de fondation pour des études plus approfondies et détaillées dans le futur.

MOTS CLÉS :

Valeur sociale des produits, Limites planétaires, Budget environnemental, Gouvernance, Choix de consommation, Analyse du cycle de vie, Questionnaire.

# INTRODUCTION

La prise de décision, autant politique qu'économique, et même individuelle, est de plus en plus influencée par différents enjeux environnementaux. Cela est d'autant plus primordial à une époque où les sociétés réalisent tardivement l'incapacité de la planète à supporter les largesses de l'activité humaine telle que nous les connaissons aujourd'hui. En fait, jusqu'à tout récemment, les capacités humaines étaient l'élément limitant pour la production et le développement des sociétés (Diamond, 2005). Jadis, ce qui empêchait les pêcheurs d'accroître leurs prises était la grosseur ainsi que la performance de leurs bateaux et de leurs filets. Aujourd'hui, ce qui limite les pêcheurs est la quantité de poissons disponibles (Bjørn et Røpke, 2018), le capital naturel est donc maintenant souvent le facteur limitant. Certains seuils critiques sont franchis à l'échelle planétaire (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015). Les prochains choix auxquels fera face l'humanité devront donc impérativement s'accompagner d'un objectif de limitation et/ou de réduction des impacts environnementaux, alors que les capacités humaines dépassent maintenant les limites biophysiques de la terre.

L'ouvrage de (Barlow, 1993) cerne très bien la principale problématique à laquelle nous faisons face à l'époque de l'Anthropocène; c'est-à-dire non pas des limitations techniques, mais bien la définition et le choix des priorités :

**« L'humanité n'a en effet pas, ou n'a désormais plus,  
le luxe de tout faire. »**

Dans cette optique d'analyse des différentes options et de choisir la ou les meilleures possible, l'outil de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) se présente comme indispensable. Cet outil tient compte de tous les impacts principalement environnementaux et sociaux engendrés lors des différentes étapes dans le cycle de vie d'un produit, à commencer par l'extraction des matières premières, en passant par la fabrication, la distribution et l'utilisation, jusqu'à la fin de vie. Malheureusement, l'ACV permet principalement une comparaison entre différents produits. Cela nous informe donc sur une durabilité relative, identifiant uniquement le « meilleur » produit, et non si ce dernier est viable à long terme (Bjørn, 2015).

Toutefois, un concept émergent, soit celui des limites planétaires, propose une durabilité absolue. Plusieurs limites biophysiques ont été identifiés, tandis que des seuils critiques, à ne pas franchir, par rapport à ces limites ont été définis (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015). Ces travaux nous informent donc sur l'ampleur maximale que peuvent prendre les activités humaines afin de demeurer viables à long terme. Ce concept des limites planétaires doit cependant être transposé à une échelle plus petite pour qu'il soit pertinent au niveau décisionnel et utilisable au niveau individuel (Biermann, 2012; Clift *et al.*, 2017; Häyhä *et al.*, 2016; Heijungs *et al.*, 2014; Hossain *et al.*, 2014, etc.)

Ces deux concepts, une fois combinés, permettent d'envisager le développement d'une méthode ACV comprenant des indicateurs environnementaux de durabilité absolue. Il serait alors possible d'évaluer les impacts d'un produit par rapport aux limites de la planète, nous permettant de faire de meilleurs choix; c'est-à-dire des choix réellement soutenables à long terme (Bjorn *et al.*, 2016). Néanmoins, ce rapprochement des deux concepts implique un enjeu d'attribution très complexe. Pour se faire, il est en effet nécessaire d'attribuer une partie de ces limites planétaire aux différents produits. En d'autres termes, il faut allouer, dans une certaine mesure, un droit de contribution aux limites planétaires. Cette opération n'est pas une tâche facile, car certains produits sont essentiels au maintien de la vie humaine, tandis que d'autres relèvent d'une consommation excédentaire ou du luxe (Dirix *et al.*, 2012; Heijungs *et al.*, 2014).

Dans ce sens, ce mémoire explore le concept de valeur sociale des produits, considéré comme pertinent pour nous informer sur les produits les plus essentiels et importants pour une population donnée. Cette approche étant identifiée ici comme comme une piste de solution potentielle pour une attribution éthique des limites planétaires.

L'objectif de ce projet est donc de collecter et d'analyser des données sur les choix effectués par les individus, et plus précisément par les individus de la communauté universitaire montréalaise, lorsque ceux-ci sont confrontés à effectuer des choix limités par un budget environnemental. Ce budget est basé et représenté par le concept de terre unique comprenant des limites définies.

Pour ce faire, un outil-questionnaire interactif a été créé et programmé dans le cadre de ce mémoire. Cet outil en ligne permet d'abord d'effectuer un bilan environnemental des impacts liés aux habitudes de consommation du participant, le tout exprimé en nombre de planètes nécessaires pour soutenir ce mode de vie. Il est ensuite demandé au répondant de modifier ses choix afin de respecter un budget environnemental, correspondant à une planète. La performance de l'outil-questionnaire a été testée et validée à l'aide de différents participants de la communauté universitaire montréalaise.





## CHAPITRE I : ÉTAT DES CONNAISSANCES

Ce premier chapitre s'attarde d'abord à l'évolution de la pensée environnementale. Les rapports humains-nature ou humains-environnement varient selon les époques, étant influencés à la fois par les croyances, cultures et religions et plus récemment, par les informations disponibles à ce propos. Il est donc premièrement question de la vision humaine de son environnement, ainsi qu'un bilan des connaissances relativement à l'état actuel de la planète d'un point de vue biophysique.

## 1.1. Évolution de la pensée environnementale moderne

En décembre 2015, 195 délégations, représentant pratiquement tous les pays, principautés et autres membres des Nations Unies, ratifiaient l'accord de Paris sur le climat (COP21). Cet accord est le premier accord universel sur le climat. On annonçait un accord décisif pour la planète, l'urgence d'agir se faisait sentir alors que le secrétaire général des Nations Unies, Ban Ki-moon, annonçait : « *Soyons dignes du monde qui a les yeux rivés sur nous* » (Le monde, 2015). Or, les signaux d'alarme concernant nos modèles de développement et leurs répercussions environnementales ne sont pas des nouveautés du 21<sup>e</sup> siècle.

L'idée, selon laquelle les humains font partie d'un seul et même monde, relativement fermé, a en effet grandement évolué à travers les époques. Bien qu'il soit difficile de statuer précisément sur le niveau des connaissances des précédentes civilisations sur le sujet, certains indices laissent croire qu'ils ne vivaient pas dans l'ignorance; alors que même les premières sociétés mésopotamiennes ont dû modifier considérablement leurs environnements pour se développer (Postgate, 1992). Plusieurs siècles plus tard, vers le XVIII<sup>e</sup> siècle, des scientifiques commencent à s'intéresser à la météorologie et au climat en général. Assez rapidement, on se rend compte des impacts de l'activité humaine à une échelle plus globale, notamment via les émissions de CO<sub>2</sub> (Cornell *et al.*, 2012).

Les préoccupations environnementales émergent de façon plus convaincante au début des années 1970, s'inscrivant dans une conjoncture de plusieurs revendications et mouvements sociaux, tels que l'émancipation des femmes, la

libre démocratie, la réduction des inégalités, etc. C'est dans ces conditions ainsi que dans un contexte de croissance économique et démographique que paraît en 1972; « *The Limits to Growth* » (Rapport Meadows) par le Massachusetts Institute of Technology (MIT). Les questions environnementales sont au cœur de ce document commandé par le Club de Rome. L'étude se base principalement sur des modèles mathématiques et des statistiques afin de souligner les dangers potentiels liés à l'accélération du développement des sociétés modernes. Les modèles économiques sont alors pointés du doigt, décrits comme insupportables à long terme. Bien que le rapport Meadows soit à l'époque critiqué par certains (Haberler, 1974), une partie de la communauté scientifique internationale s'entend sur la nécessité d'agir et de continuer la recherche.

Dans la même logique, la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement des Nations Unies commande, quelques années plus tard, un rapport qui sera rédigé en 1987. Ce dernier, mieux connu sous le nom de rapport Brundtland, s'intitule officiellement « *Our Common Future* » (Notre avenir à tous). Ce document occupe une place importante au niveau international avec l'introduction et la conceptualisation à grande échelle de la notion de développement durable (DD). On le définit alors comme « *un développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre les capacités des générations futures de répondre à leurs propres besoins.*» (WCED, 1987). Le document aborde, entre autres, la problématique de l'énergie, la préservation de la biodiversité, la question de la paix, de la sécurité et la nécessité d'actions communes. L'idéologie derrière le développement durable est pragmatique et anthropocentrique, se basant sur 3 éléments. D'abord et principalement sur les personnes et leur bien-être

(Morland *et al.*, 2009), supposant que les êtres humains sont motivés par des besoins fondamentaux, classés hiérarchiquement, qui doivent être satisfaits (Maslow, 1968, 1999). Le concept de développement durable privilégie ensuite une vie productive en harmonie avec la nature; cette vie humaine n'étant pas isolée et indépendante des phénomènes naturels et sociaux. Le dernier élément concerne le long terme, sans cible explicite, afin de conserver ces modes de vie pour les générations futures. Le DD est donc symbolisé par les gens, la planète et la prospérité (Morland *et al.*, 2009). Toutefois, cette idéologie se distingue de l'idée de durabilité absolue, n'abordant pas l'aspect de limites et de ressources finies.

L'idée de durabilité absolue est en partie développée via le concept de capital naturel (Victor, 1991; Costanza et Daly, 1992; Stern, 1997), alors que l'on reconnaît que l'utilisation des ressources correspond à l'utilisation d'un flux provenant de stocks de matières naturelles qui peuvent être renouvelables ou non. Il dépend donc de tenir compte de la capacité de charge du milieu en question (Wackernagel, 1994; Rees, 1996; Bjørn et Hauschild 2015b; Bjørn et Røpke, 2018). On réalise également que ces flux provenant du capital naturel semblent essentiels pour le développement et le bien-être humains (Daly, 1992; Ekins *et al.*, 2003). La distinction est cependant établie entre croissance et développement; la croissance étant jugée insoutenable et irréaliste sur une planète finie alors que le développement est réalisable, étant plutôt décrit comme une amélioration ou un perfectionnement des organisations, procédés, modes de vie, etc. (Costanza et Daly, 1992).

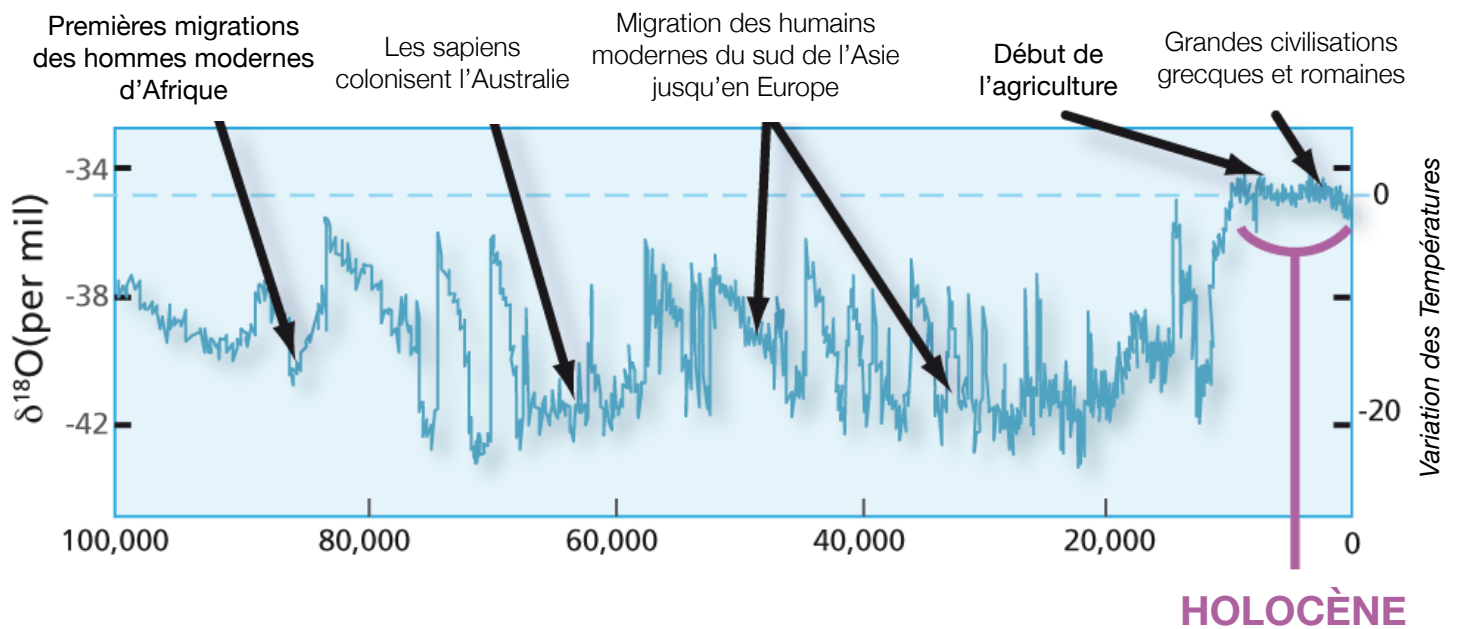
Parallèlement, l'*Earth System Sciences* (ESS) est une métadiscipline qui s'intéresse à l'environnement de façon plus large. Elle permet un travail transdisciplinaire éclairant grandement les phénomènes complexes biophysiques qui caractérisent notre planète. Le *Science Education Resource Center* (SERC) du *Carleton College* propose la définition suivante :

Earth system science embraces chemistry, physics, biology, mathematics and applied sciences in transcending disciplinary boundaries to treat the Earth as an integrated system and seeks a deeper understanding of the physical, chemical, biological and human interactions that determine the past, current and future states of the Earth. Earth system science provides a physical basis for understanding the world in which we live and upon which humankind seeks to achieve sustainability. (SERC, 2016)

L'ESS s'est définie via des concepts comme celui de **Terre unique et complexe, qui représente un système en soi**; vision popularisée notamment par James Lovelock dans les années 1970 (Lovelock, 1972). Dans les mêmes années, on décrit différentes sphères faisant partie de cette planète, soit ; l'**atmosphère**, l'**hydrosphère** (inclus la cryosphère), la **lithosphère** et la **biosphère** (inclus l'anthroposphère) (ESSC, 1988). Le développement des différentes disciplines scientifiques, les nouvelles connaissances ainsi que les avancées techniques ont permis plusieurs constats; comme celui indiquant le récent passage de l'Holocène à l'Anthropocène.

## 1.2. État du système Terre : Anthropocène

L'**Holocène** est une ère géologique située à la fin du quaternaire et s'est étalé sur une durée d'environ 10 000 ans. Elle se caractérise comme une période assez chaude où le climat était relativement stable, permettant une révolution agricole et un essor des populations (voir figure 1.2). L'état de la planète lors de l'Holocène se démarque grandement de l'époque précédente, soit celle du Pléistocène, s'étant terminé par l'Âge glaciaire Wisconsinien et ayant duré près de 100 000 ans.



**Figure 1.2** : Changements de température à la surface de la planète depuis 100 000 ans

La figure précédente permet de visualiser l'ampleur des variations climatiques passées, à des époques où l'humain n'exerçait pas la même pression sur son environnement. C'est grâce à de telles données que l'on peut affirmer que le phénomène des changements climatiques à la surface de la Terre est un processus normal ayant déjà fluctué grandement. Néanmoins, ces variations de température limitèrent le développement des civilisations, étant plutôt contraintes à simplement survivre dans un monde où l'humain et le primate n'étaient encore que bien peu différents (Harari, 2014).

Les nouvelles conditions présentes lors de l'Holocène sont, elles, bien particulières, présentant une situation climatique stable et des températures élevées. Une telle conjoncture climatique a permis aux sociétés de l'époque de se concentrer sur d'autres défis que ceux liés simplement à la survie. L'agriculture a été un outil incontournable pour nourrir une grande population, mais qui laissa également croire à l'homme qu'il était supérieur à son environnement. L'espèce humaine ne faisait alors plus partie de son environnement. Il y avait désormais un contrôle de la nature, les plantes et les animaux d'élevage appartenaient désormais à l'homme, tandis que les animaux sauvages devenaient des trophées de chasse, des jouets ou encore une nuisance facilement supprimable.

À l'Holocène succède donc aujourd'hui l'**Anthropocène**, époque qui, à l'échelle géologique, est très jeune. Ce constat moderne est fait par Paul Crutzen (prix Nobel de chimie en 1995) et Eugène F. Stoermer. Ils décrivent alors l'époque comme celle des hommes dont le début coïnciderait avec l'arrivée de

la machine à vapeur de James Watt en 1784 (Crutzen et Stoermer, 2000). Évidemment, cela n'était que le début, le tout s'accélégrant grandement par la suite :

Au cours des trois derniers siècles, la population humaine a été multipliée par dix [...] Les humains exploitent environ 30 à 50% de la surface des terres de la planète. [...] L'humanité utilise plus de la moitié de l'eau douce accessible. [...] L'utilisation de l'énergie a été multipliée par seize au cours du 20e siècle [...] Dans l'agriculture, on utilise plus de fertilisants azotés que tous les écosystèmes terrestres n'en fixent naturellement [...] Jusqu'ici, ces impacts ont largement été le fait de seulement 25% de la population mondiale. [...] À Moins d'une catastrophe mondiale [...] l'humanité restera une force environnementale majeure pour des millénaires [...] à ce stade, nous avançons encore en terra incognita. (Crutzen, 2007)

Crutzen est néanmoins loin d'être le premier à avoir identifié les « anomalies » caractérisant l'époque géologique en cours. Il cite lui-même un géologue italien, Antonio Stoppani, ayant parlé dès 1873 d'une « *nouvelle force tellurique qui par sa puissance et son universalité peut être comparée aux grandes forces de la Terre* » (Stoppani, 1873). En 1926, le minéralogiste et chimiste russe Vladimir I. Vernadski, définit de son côté la notion de biosphère (Vernadski, 1926). Ce dernier, tout comme Teilhard de Chardin, utilise notamment le terme *noosphère*, pouvant être traduit comme le monde de la pensée, remarquant l'importance de l'intellect humain dans la maîtrise de son environnement et son avenir (Crutzen, 2007). Si l'Anthropocène est caractérisé par un forçage anthropique sur la biosphère, les phénomènes naturels, eux, ne se sont pas arrêtés pour autant. Ces deux forces exercent alors des pressions ayant des effets cumulatifs (Reid *et al.*, 2016). L'un des grand et préoccupant constats de l'Anthropocène est donc la vitesse à laquelle se produisent aujourd'hui les changements; compliquant entre autres les recherches scientifiques et les processus adaptatifs.



Si les sciences naturelles nous ont permis de tels constats, d'un autre côté, les sciences humaines et sociales nous apportent une vision complémentaire afin de comprendre divers phénomènes sociaux s'inscrivant dans cette problématique. Il y a de ça déjà plus de 100 ans, l'économiste anglais William Stanley Jevons introduisait un principe, qui aujourd'hui vérifié, prend le nom de paradoxe de (Jevons, 1865). Ce paradoxe décrit comment les progrès de rendement énergétique entraînent inversement une augmentation de la quantité totale de ressource utilisée. Cela s'inscrit dans une logique de fonctionnement beaucoup plus grande ayant dicté plusieurs choix humains des dernières années.

Ce concept d'Anthropocène est très flou et malléable, et il le devient davantage lorsque l'on réalise qu'il est bien plus qu'une réalité géologique. Du point de vue de la géographe Karen O'Brien de l'Université d'Oslo, l'Anthropocène représente l'émergence d'une nouvelle vision du monde où les humains font partie intégrante du système terrestre et ont la capacité collective de le façonner (Bondre, 2014). Dans cette logique, il est nécessaire de comprendre comment agissent les croyances, les valeurs et les identités dans la réponse à ces défis collectifs complexes. L'une des grandes difficultés à surmonter est celle où des hommes, avec des histoires distinctes, pour ne pas dire opposées, devront collaborer afin d'envisager un avenir commun. C'est pourquoi il est primordial que les sciences sociales s'engagent dans les débats autour de l'Anthropocène (Lövbrand, 2015), ainsi qu'autour du concept de limites planétaires et dans le domaine de l'*Earth System Sciences* en général.

### 1.2.1. Crises biophysique et anthropiques modernes

La grande accélération, telle décrite par Crutzen (2007), présente une situation qui tend vers une non-viabilité certaine pouvant mener à une crise majeure. Or, plusieurs qualifient déjà l'état actuel comme une période critique, présentant diverses crises économiques, politiques, sanitaires ou encore environnementales se succédant, malgré que nos sociétés aient joui d'une accélération des progrès scientifiques et technologiques (Châtaigner, 2014). Certains vont même jusqu'à qualifier nos sociétés actuelles de manufactures à risques (Beck, 2001).

Les recherches indiquent alors que nous faisons actuellement face à une situation critique d'un point de vue climatique et biophysique, mais l'Anthropocène traduit également des défaillances de fonctionnement anthropique jamais vécues. Dans un contexte de globalisation et d'interdépendance des secteurs économiques, sociaux et environnementaux, la problématique doit être adressée conjointement aux différents secteurs de nos sociétés. Car, s'il est vrai que l'humanité a connu de nombreuses crises et certes plusieurs très éprouvantes et terribles, il suffit néanmoins d'analyser les différentes crises à travers l'histoire pour comprendre comment les perturbations modernes se distinguent des précédentes.

En effet, les crises préindustrielles (ou précapitalistes) sont principalement des épidémies ou des pénuries physiques, tandis que les crises actuelles sont souvent des crises de surproduction. La cause est généralement une incapacité de vendre la marchandise à profit raisonnable (Mandel, 1984), définie par Marx dès le 19<sup>e</sup> siècle comme la sous-consommation des masses (Marx, 1894). Évidemment, cela concerne principalement les pays « riches » et développés de

l'hémisphère nord; étant par ailleurs les plus grands responsables de la situation actuelle.

La crise environnementale ne peut donc pas s'affranchir des réalités économiques. Le capitalisme néolibéral, instauré à partir des années 1980 et succédant au capitalisme plutôt fordisme d'après-guerre, vit également sont lot de crises, au point où certains avancent qu'il est incapable de satisfaire une partie croissante des besoins sociaux et qu'il est rendu impossible de le réguler (Husson, 2013). Le mode de production capitaliste est en ce sens ciblé comme problématique, car la production marchande généralisée est majoritairement opérée par des entités indépendantes visant d'abord les surprofits (Mandel, 1984). La surconsommation est donc en partie attribuable à la façon dont les économies néolibérales se sont développées, résultant possiblement d'une surproduction, et non le contraire.

Bien que le système économique et la mondialisation engendrent d'autres conséquences que la surconsommation, cet enjeu est très important dans le cadre de cette recherche, car il est directement dépendant des choix effectués par les individus au quotidien, basés sur leur valeur et préférence individuelle.

### **1.2.2. Surconsommation et non-considération des externalités**

La raison pour laquelle les modes de consommations actuels ou encore la surconsommation sont problématiques est non seulement parce qu'ils exercent une pression énorme sur notre environnement, mais également parce qu'ils sont maintenant une façon de se définir. Plusieurs se distinguent aujourd'hui

non pas comme des types de travailleurs ou de citoyens, mais bien comme un type de consommateur. Différentes politiques et stratégies visent même des consommateurs en particulier (Trentmann, 2016). Le consommateur occupe aujourd'hui une place tellement importante dans nos sociétés, qu'il jouit même d'un statut juridique; on parle ici des droits du consommateur (Pinto, 2018). Nombreux sont les individus qui se rassemblent et développement des affinités non pas à cause de leurs religions ou principes, mais bien par les produits qu'ils aiment ou consomment.

La surconsommation est un problème mondial parmi d'autres, comme la croissance démographique. Cependant, ces deux réalités combinées à l'expansion des classes moyennes dans les pays en développement forment un trio dangereux qui plane à l'horizon et cela est d'autant plus vrai dans un contexte où l'on se définit beaucoup par notre consommation. La croissance démographique, le développement économique et les changements de modes de vie des dernières décennies ont en effet provoqué une augmentation rapide de l'utilisation de ressources naturelles à l'échelle mondiale.

Alors que la croissance démographique continue sa progression, une étude indique que certains groupes de consommateurs importants vont également gagner du terrain; à commencer par les retraités des économies développées. Ce groupe passera de 164 millions en 2015 à plus de 220 millions en 2030 alors que ces consommateurs dépensent plus par tête que les plus jeunes (Dobbs *et al.*, 2016). Cette même étude indique également que la population de travailleurs chinois augmentera de 100 millions d'ici 2030, doublant ainsi la

consommation par habitant de ce pays. Ce sont là que quelques exemples qui laissent croire que la consommation humaine se multipliera davantage.

Il n'est ici pas question de blâmer les économies émergentes; la surconsommation étant déjà et principalement un problème attribuable aux pays nord-américains et européens. Il est important de souligner les grandes inégalités, en partie monétaires, présentes à l'échelle mondiale, alors que trois milliards de personnes vivent avec moins de 2,5 USD par jour (Chen et Ravallion, 2008). Ce problème d'inégalité est malheureusement difficile à éviter, étant à la fois une conséquence du modèle économique contemporain, restaurant le pouvoir à une certaine élite (Harvey, 2014), mais également attribuable au patrimoine (Birr et Pfefferkorn, 2008; Piketty, 2013).

Néanmoins, les chiffres indiquent maintenant que même les individus à faible revenu (soit 4,5 milliards de personnes) dépensent collectivement plus de 5 billions de dollars (\$PPP) par an; surpassant alors les bien moins nombreux groupes d'individus des classes moyennes et supérieures qui consomment pour un total annuel de 4,7 billions (World Bank, 2018).

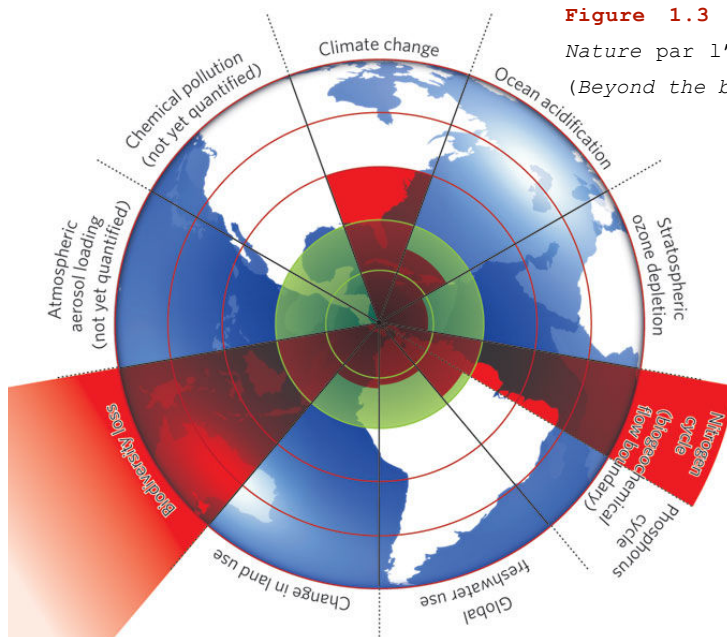
Bien que la situation mondiale soit marquée par une consommation effrénée, les problèmes sous-jacents les plus importants sont la mauvaise gestion des ressources ainsi que les externalités. La surconsommation au niveau individuel est tout simplement une trop grande utilisation de biens et services, comparativement à ses besoins essentiels. Or, trop consommer d'un produit qui a peu ou pas d'impact environnemental n'est pas très préoccupant. Le problème est donc double, car nous faisons face à une situation où plusieurs consomment trop et mal. Une grande quantité de produits distribués impliquent

des externalités négatives non considérées et/ou comprises dans le prix de fabrication et de vente. Les externalités négatives sont des impacts non comptabilisés et sont souvent non perceptibles ou même ignorées des consommateurs. Cette situation est une illustration réelle et choquante de la « tragédie des biens communs », qui favorise l'intérêt individuel alors que le collectif est perdant (Hardin, 1968). Nous consommons alors souvent à « crédit », achetant un produit en utilisant des ressources à un rythme insoutenable et en émettant une pollution qui devra être assumée par les générations futures. Ces externalités ne se corrigent malheureusement pas d'elles-mêmes sur les marchés. Ces dernières nécessitent donc une action collective pressante aux niveaux locaux et à l'échelle mondiale (Dasgupta et Ehrlich, 2013). En somme, nous utilisons trop de ressources, sans tenir pleinement compte des conséquences et finalement, tout ce processus est souvent effectué dans l'atteinte d'un objectif déplorable, c'est-à-dire qu'il ne contribue peu ou pas à nos besoins essentiels.

Cette réalité s'exprime et se quantifie assez bien aujourd'hui à l'aide du concept des limites planétaires et de l'outil d'analyse du cycle de vie. Le concept des limites planétaires nous informe de façon tangible sur la situation mondiale par rapport aux différentes limites biophysiques étudiées, tandis que l'outil d'analyse du cycle de vie permet d'identifier de façon précise les impacts environnementaux et sociaux occasionnés par les étapes de vie d'un produit.

### 1.3. Concept des Limites planétaires

Les différents rapports et études des dernières années ont contribué à l'émergence d'un nouveau concept, soit celui de limites planétaires (LPs), identifiant neuf limites, représentées à la figure 1.3 (Rockström *et al.*, 2009).



**Figure 1.3** : Limites présentées dans *Nature* par l'équipe de Rockström en 2009. (*Beyond the boundary*).

Ce dernier reprend évidemment plusieurs éléments apportés durant les décennies précédentes. L'idée, qu'il y aura des conséquences désastreuses pour les espèces vivantes si l'homme ne respecte pas certaines limites biophysiques et géologiques, n'est donc pas nouvelle. Cette notion s'est cependant essouffée durant les années 1980; résultat d'une réconciliation entre la croissance économique et la protection écologique (Saunders, 2015). L'un des grands responsables est le concept de développement durable, notamment présenté dans le rapport Brundtland, qui ne reconnaît pas

explicitement la présence de limites non négociables (Dryzek, 2013). Cette omission rend le concept de développement durable incomplet et perfide, car il insinue en partie que nous pouvons préserver et même améliorer la situation environnementale de la planète, tout en conciliant la croissance économique et les modes de consommations actuels. Le cadre des limites planétaires a été proposé afin de s'arrimer aux défis environnementaux critiques qui concernent actuellement le système terrestre (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015b). De façon générale, ce n'est qu'une poignée de limites planétaires qui sont définies et jugées comme critiques. Ce sont en fait différents indicateurs relatifs à la pression exercée par l'homme sur l'environnement (Rockström *et al.*, 2009).

Le concept a ensuite été amendé par la communauté scientifique. Plusieurs se sont penchés sur l'une ou l'autre des limites en particulier afin de bonifier les connaissances sur ces dernières; dont la limite concernant le phosphore (Carpenter et Bennet, 2011), l'utilisation de l'eau douce (Gerten *et al.*, 2013) et la perte de biodiversité (Mace *et al.*, 2014). D'autres chercheurs ont également proposé d'autres limites ou différentes façons de comptabiliser (Running, 2012). En 2015, le cadre de travail des LPs a été révisé et mis à jour dans la revue *Science* (Steffen *et al.*, 2015), afin d'y intégrer les diverses avancées réalisées suite à la publication de 2009. Les Limites furent légèrement modifiées et l'état actuel de la planète concernant certaines limites fut également révisé.

Bien que le concept des limites planétaire ait été endossé par plusieurs scientifiques, il a également suscité des débats, le concept comprenant à l'état actuel son lot d'incertitudes, de subjectivité et de choix arbitraires (De Vries *et al.*, 2013; Lewis, 2012). Néanmoins, la présence de limites biophysiques fait



plutôt l'unanimité, par contre, le concept de seuils critiques et/ou de points de basculement est plus controversé. Évidemment, si l'on admet qu'il y a une certaine limite planétaire, par exemple concernant les changements climatiques et la concentration de CO<sub>2</sub>; il est nécessaire d'établir quel est son seuil critique, c'est-à-dire la situation à partir de laquelle la limite est dépassée. Dans la littérature anglophone, il est question de « *Threshold* » ou de « *tipping point* ».

### 1.3.1. Seuils critiques

L'article de (Rockström *et al.*, 2009) mentionne un « *Safe operating space for humanity* »; c'est-à-dire l'espace d'activité dans laquelle l'humanité doit demeurer afin de ne pas transgresser certains seuils critiques. Lorsque les activités humaines exercent trop de pression sur un système, dépassant les limites de ce dernier, on atteint un point de basculement. De l'autre côté se trouve une situation inconnue et possiblement irréversible (Lenton *et al.* 2008). Le défi est d'évaluer, bien qu'il existe de nombreuses incertitudes, à quel moment, est-ce qu'une situation devient irréversible. On essaie donc d'établir un point critique, à partir duquel il sera impossible de revenir en arrière. Déterminer et définir un seuil est cependant assez complexe. Localement, un groupe du Conseil national de recherche propose cette définition : « *when the climate system is forced to cross some threshold, triggering a transition to a new state at a rate determined by the climate system itself and faster than the cause* » (NRC, 2002). Alors qu'il est déjà ardu d'établir un seuil; les différentes réactions aux changements compliquent également la tâche, d'autant plus que les effets sont souvent multiples. Prenons par exemple l'augmentation de la concentration du CO<sub>2</sub> (et autres GES) dans l'atmosphère ainsi que la hausse de température qu'ils entraînent. Bien que l'effet pour un changement de

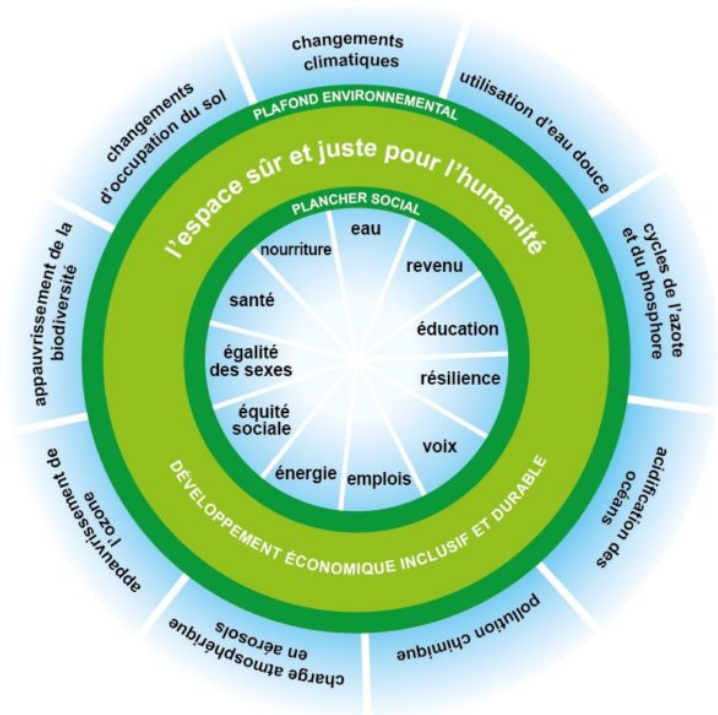
température donnée à l'échelle globale est équivalent, peu importe le lieu d'émission, les réponses sont cependant distinctes d'un écosystème à l'autre. En effet, une variation d'environ 2 à 3 degrés Celsius aurait des répercussions considérablement différentes sur des écosystèmes aussi distincts que la forêt tropicale humide de l'Amazonie et la forêt Boréale Canadienne. (Brooks *et al.*, 2013). Les capacités portantes des différents écosystèmes terrestres ne sont pas équivalentes, les seuils critiques ne sont donc pas les mêmes, ces derniers varient alors d'une région à l'autre. Toujours dans le cas du CO<sub>2</sub> atmosphérique, la seule répercussion mentionnée dans cet exemple était la hausse de la température. Or, l'augmentation des GES entraîne également d'autres conséquences comme l'acidification des océans, une hausse des problèmes respiratoires, etc.

Il est cependant pertinent d'établir ou de seulement se questionner à savoir si la notion de seuil inclut nécessairement une irréversibilité? Si une situation à l'équilibre est perturbée de façon à dépasser un certain point critique; où il y a un basculement vers une situation non propice à la vie telle que nous la connaissons, mais qu'il y ait un retour à une forme d'équilibre semblable par la suite : pouvons-nous parler de dépassement de seuil? La notion de seuils critiques suscite encore aujourd'hui beaucoup de questionnement et de débats, alors que les activités humaines pourraient possiblement forcer le système terrestre à franchir un seuil critique global, ce qui le ferait passer de son état bioclimatique actuel à un autre inconnu (Barnosky *et al.*, 2012). Évidemment, cette limite est très difficile à identifier, alors même que plusieurs limites planétaires n'ont pas de seuils globaux clairement établis (Nordhaus *et al.*, 2012).

### 1.3.2. Intégration des aspects sociaux ou la théorie du « *doughnut* »

Respecter les seuils, établis dans le cadre des travaux sur les limites planétaires, est en soi assez simple. Nous savons très bien comment diminuer drastiquement notre impact environnemental. Toutefois, le réel défi consiste à diminuer considérablement l'impact négatif de nos activités, tout en conservant une certaine qualité de vie. La tâche est d'autant plus laborieuse considérant que l'humanité se fixe également des objectifs globaux (UNGA, 2015) tels que l'éradication de la pauvreté extrême et de la famine, l'accès à de l'eau propre pour tous, une éducation de qualité, la réduction des inégalités, etc.

Les différentes considérations sociales représentent donc aussi des limites minimales à ne pas franchir, sans quoi la santé et la qualité de vie des individus concernés se verraient affectées. C'est en s'inspirant des travaux sur les LPs (Rockström *et al.* 2009), tout en considérant les limites sociales qu'a été développé le concept de « *Safe and just space for humanity* », représenté sous la forme d'un beigne ou « *doughnut* » (Raworth, 2012). L'humanité se voit donc contrainte d'opérer entre des limites biophysiques maximales (plafond environnemental) ainsi que des limites sociales minimales (plancher social).

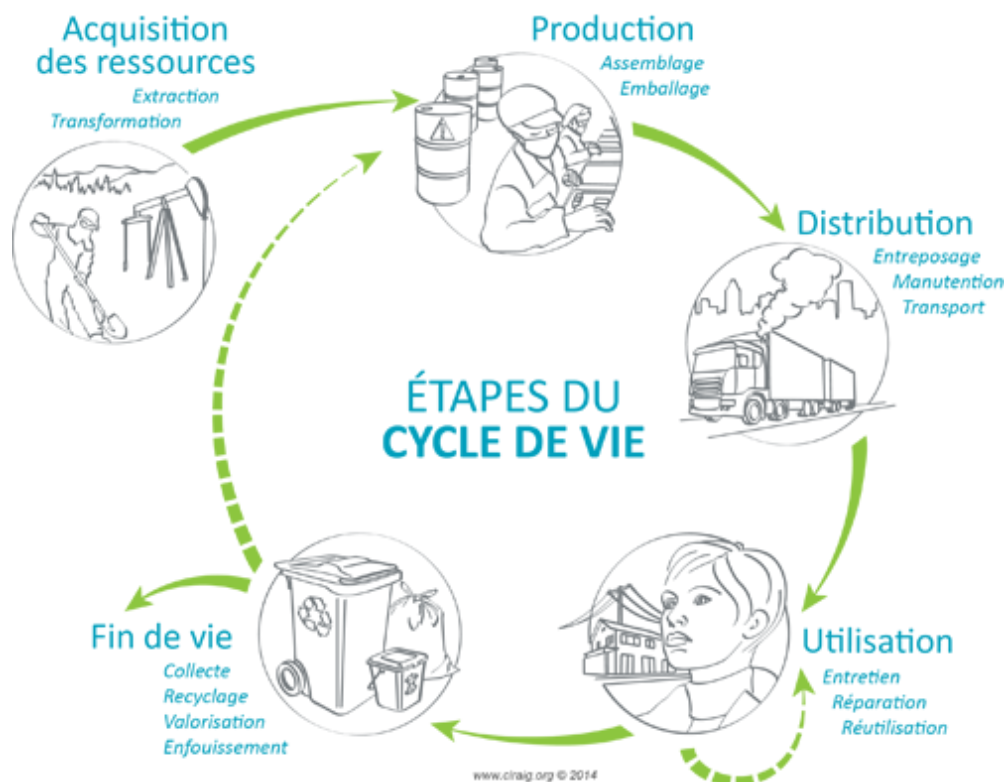


**Figure 1.3.2** : Théorie du « *Doughnut* » : l'espace sûr et juste pour l'humanité

## 1.4. Évaluation des impacts à l'aide de l'Analyse du Cycle de Vie

Comme il a été mentionné précédemment, presque toutes les activités humaines exercent une pression sur les limites planétaires, le grand défi commun est d'identifier quelles sont les activités qui contribuent davantage à la détérioration de notre environnement et à l'atteinte des limites en question. La méthode d'analyse du cycle de vie (ACV) est un outil éprouvé employant une approche très large, qui inclut tous les impacts d'un produit, à partir de l'extraction des matières premières et sa conception, jusqu'à son élimination (présenté dans la figure 1.4). Cet outil offre une aide non négligeable dans l'évaluation des impacts liés à un bien ou un service, il est donc essentiel pour la prise de décision.

**Figure 1.4:** Schéma des différentes étapes du cycle de vie d'un produit



#### 1.4.1. Historique de l'ACV

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) s'inscrit dans un courant de comptabilisation, d'évaluation et de bilans. Historiquement, l'idée de bilan énergétique apparaît dans les années 60. À l'époque, les préoccupations concernent les quantités de matières premières et d'énergie dans un objectif de prévision pour des utilisations futures (SAIC, 2006).

La méthodologie est développée dans les années 1960-1970. Les premières études se concentrent d'abord sur l'emballage, la consommation d'énergie et légèrement sur les émissions. Le développement se fait alors principalement de façon non coordonnée aux États-Unis et dans le nord de l'Europe. L'ACV émerge de façon plus notable au début des années 90, tandis que la méthodologie est développée, cette fois-ci de façon collaborative à l'international, par la communauté scientifique et universitaire (Bjørn *et al.*, 2017). C'est néanmoins avec le début du processus de normalisation internationale (ISO 14040), que cette méthode d'analyse est crédibilisée et devient utilisable.

Aujourd'hui, en plus de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), plusieurs organisations importantes endossent cette méthode et chapeautent un travail de normalisation et d'harmonisation à l'échelle internationale; notons la Société de Toxicologie et Chimie Environnementale (SETAC), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et la Commission européenne. Cet outil offre une aide non négligeable dans l'évaluation des impacts liés à un bien ou un service, il est donc maintenant essentiel pour la prise de décision.

#### 1.4.2. Comparaison avec l’empreinte écologique, carbone et autres

Parallèlement, le concept d’empreinte écologique a été développé afin de représenter, à l’aide d’un indicateur unique, « l’espace » nécessaire pour soutenir une population donnée (Rees, 1992). C’est en fait le poids qu’exercent les activités humaines sur la Terre. Dans la pratique, l’empreinte écologique cherche à calculer l’énergie et les ressources requises par une économie ou un besoin afin de l’exprimer en superficie de terre pour ces activités en question (Wackernagel et Rees, 1996). C’est donc un type d’évaluation qui se rapproche aussi du concept des limites planétaires et le message véhiculé est similaire; où l’on avance que la pression croissante exercée par les humains, sur une planète ayant des limites fixes, est insupportable à moyen et long terme.

Malgré leurs gains en popularité des dernières années et leurs similitudes, les deux concepts demeurent assez isolés l’un de l’autre. Leur utilisation peut cependant être complémentaire alors que leurs cadres et terminologies doivent être harmonisés (Fang *et al.*, 2015).

Il existe également de nombreux autres indicateurs comme les empreintes carbone, hydriques, etc. Ces dernières sont des empreintes uniques, se concentrant et quantifiant un impact en particulier. Ces méthodes se rapprochent davantage de la méthode d’analyse du cycle de vie qui considère différentes catégories d’impacts, chacune avec son indicateur distinct. Ce sont tous des outils pertinents, tout dépendants du contexte et des besoins. L’empreinte carbone, par exemple, est très populaire, car les calculs sont plutôt simples, tandis que les résultats sont aussi facilement quantifiables ainsi qu’accessibles et tangibles pour le grand public (Weidema *et al.*, 2008).

# II

## CHAPITRE II : PROBLÉMATIQUE

Le précédent chapitre abordait le consensus qui existe à l'international concernant la pression excessive des activités humaines sur l'environnement. Le concept des limites planétaires ainsi que l'outil d'analyse du cycle de vie qui ont été présentés sont ici identifiés comme essentiels afin d'informer la population sur les choix plus durables et responsables qui doivent nécessairement être effectués. Le rapprochement entre les deux outils comporte néanmoins encore plusieurs défis et fait l'objet de plusieurs travaux. La problématique générale aborde donc les recherches qui se concentrent sur la transposition du concept des LPs à différentes échelles et présente différents principes de partage des limites planétaires. Cet enjeu d'allocation est crucial et sa complexité éthique nécessite de recourir à des notions de droits qui entrent en conflit avec d'autres sur l'équité, l'autodétermination ou encore les besoins essentiels.

## 2.1. Des choix nécessaires face à une situation globale critique

Face à la situation actuelle présentée; les choix effectués pourraient s'avérer décisifs. Il est donc primordial de rapidement faire les meilleurs choix possible. Bien que cela demeure un défi considérable, il est encore envisageable et réalisable de bien vivre, tout en respectant les limites de la planète (Hickel, 2019; O'Neill *et al.*, 2018). De meilleurs choix contribuent certainement à une société résiliente. Une telle société peut être nommée ainsi lorsqu'elle « *a les moyens de maintenir sa singularité dans le temps, quels que soient les chocs [...] Ceci signifie [...] qu'elle maîtrise ses échanges avec l'extérieur et qu'elle les gère plutôt qu'elle ne les subit* » (Juvin, 2012).

D'un point de vue individuel, cela commence par de meilleurs choix des produits que nous consommons, considérant qu'une partie non négligeable de la population mondiale consomme abondamment, que ce soit pour combler ses besoins essentiels ou non. Il a donc été décidé de travailler à l'échelle des produits de consommation pour plusieurs raisons. D'abord, car les gains possibles sont considérables; considérant l'ampleur de la surconsommation et la production massive et dommageable à l'échelle mondiale. Subséquemment, les biens sont tangibles et concrets, il est plus facile de visualiser et de comprendre les changements à apporter. Finalement, les données sont quantifiables et l'outil d'ACV permet une évaluation relativement précise de leurs impacts environnementaux; permettant d'outiller les consommateurs de façon pratique.



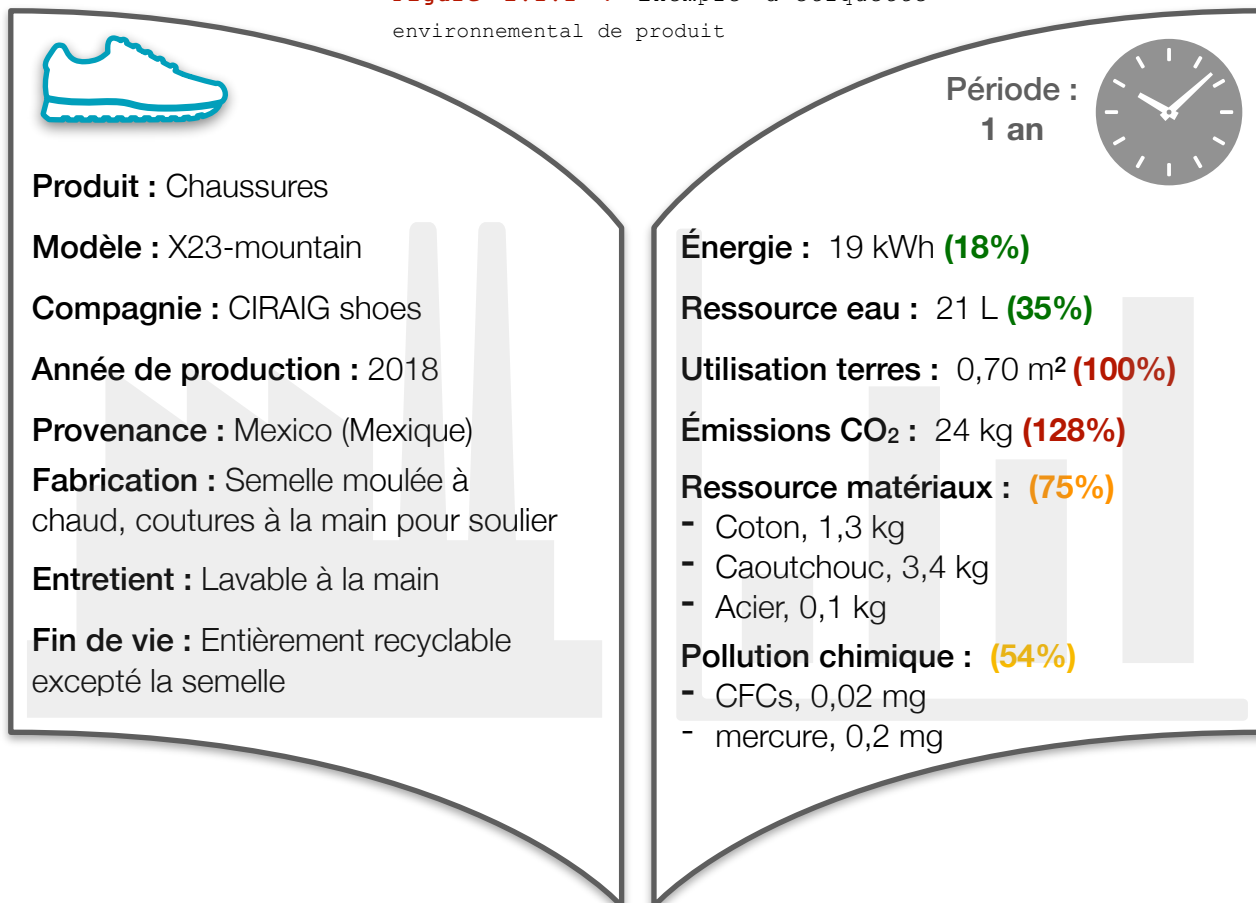
### 2.1.1. Outiller les consommateurs.

Pour faire de choix responsables, les consommateurs ont besoin d'informations pertinentes. L'une des méthodes les plus utilisées pour communiquer de l'information sur un produit est certainement l'étiquetage. Bien que divers programmes sont effectifs à travers la planète, les informations présentées sont très sommaires et ne tiennent pas compte des LPs. Nous pourrions donc envisager que la majorité des produits soient accompagnés d'une étiquette environnementale complète, offrant diverses informations pertinentes, comme; les impacts environnementaux, les données concernant les processus, des détails sur les méthodes fabrications, des renseignements sur l'entreprise ou encore sur les façons d'entretenir et de disposer du produit.

**Voici à quoi de telles étiquettes pourraient ressembler :**

**(exemple pour une paire de souliers)**

**Figure 2.1.1 :** Exemple d'étiquette environnementale de produit



Techniquement, il serait fortement envisageable de pouvoir obtenir via une ACV exhaustive la majorité des données nécessaires à la réalisation de cette étiquette.

Par contre, elle implique un enjeu éthique très important. Cet enjeu concerne les pourcentages entre parenthèses à la droite des valeurs indiquées. Ces derniers représentent les différents impacts générés par le cycle de vie de l'objet, par rapport à des quantités limites attribuées pour cette paire de chaussures. Cela implique qu'il a été nécessaire à un certain moment de choisir de façon subjective le budget d'impact maximal auquel cette paire de chaussures aurait droit. Si ces valeurs tiennent compte des limites planétaires ainsi que de la capacité de charge des écosystèmes sollicités, c'est donc une portion des limites planétaires qui a été octroyée à ce produit. Or allouer une portion des limites de la planète à un objet n'est pas une tâche simple. Ces derniers n'ont effectivement pas, à grandeur ou poids égaux, la même importance et ne répondent pas aux mêmes besoins.

Informar les consommateurs est une priorité et l'outil d'analyse du cycle de vie est certainement pertinent dans l'atteinte de cet objectif. D'un autre côté, le concept des limites planétaires peut nous renseigner sur la durabilité absolue des choix effectués, mais pour ce faire, il est nécessaire de transposer le concept à une échelle plus petite afin d'être plus facilement utilisable.

## 2.2. Transposition & Allocation des limites planétaires

La dimension globale du concept des limites planétaire est intéressante, car elle offre un cadre de référence théorique permettant la réflexion sur les enjeux environnementaux et sociaux à une échelle globale et promeut un effort collectif s'inscrivant dans le concept de terre unique. Néanmoins, de façon pratique, cette dimension globale pose problème à plusieurs égards.

Premièrement, cette échelle globale complique son utilisation d'un point de vue législatif; les différentes instances de gouvernance étant majoritairement locales ou encore nationales, mais pratiquement inexistantes à l'échelle planétaire et essentiellement non contraignante. Une application des limites planétaires à l'échelle régionale peut accroître la portée politique du concept et contribuer à la diffusion de cette pensée, pouvant être un puissant outil de communication pour l'équité et la durabilité (Dearing *et al.*, 2014). Les limites planétaires considérant la planète comme un bloc homogène peuvent également fausser les choix politiques locaux et régionaux. Dans cet objectif de transposition à une échelle plus petite, l'équipe de Häyhä *et al.*, 2016, s'est donné comme objectif d'opérationnaliser le concept de LPs pour qu'il soit pertinent à l'échelle de la prise de décision. Ils se sont donc concentrés sur les dimensions biophysiques, socioéconomiques et éthiques, afin de fournir une approche cohérente pour transposer les limites planétaires à un niveau national en fonction de l'espace sécuritaire disponible pour les actions humaines (Häyhä *et al.*, 2016). Les différentes dimensions abordées lors de cette étude offrent donc diverses pistes de solutions afin d'adresser ce défi d'allocation des limites plantaires.

La première approche mentionnée concerne la dimension biophysique, c'est-à-dire que l'on se concentre sur les phénomènes ainsi que les interactions biologiques et physiques de l'environnement. En ce sens, des travaux sont notamment effectués sur les effets de l'utilisation d'engrais synthétiques et les seuils régionaux (Nordhaus *et al.*, 2012), sur les cycles biophysiques du phosphore à l'échelle des pays (Li *et al.*, 2019), ou encore sur les différents seuils locaux concernant un milieu en particulier comme la forêt atlantique (Leal *et al.*, 2019).

D'un point de vue socioéconomique, d'autres recherches se concentrent sur les secteurs industriels et dans quelle proportion ces derniers devraient réduire leurs émissions de carbone, en tenant compte de la capacité de réduction possible de chaque secteur (Krabbe *et al.*, 2015). L'équipe d'Uusitalo *et al.* (2019) a même appliqué le concept de LPs dans le cadre d'une étude d'impact dans le secteur bovin, permettant de démontrer les divers impacts positifs possibles d'une telle activité sur différentes limites.

Finalement, la dimension éthique concerne directement les travaux de ce mémoire. Elle touche les niveaux les plus petits, comme l'échelle individuelle ou des produits. Au niveau individuel, par exemple, l'exercice a été effectué pour la Suède (Nykqvist *et al.*, 2013), utilisant un principe de partage égal par habitant, basé sur un même droit d'accès aux ressources pour tous les habitants de la planète et appliqué proportionnellement à la population norvégienne. Cependant, cette méthode comporte certains inconvénients; omettant que les besoins des habitants de la terre sont différents. Pour vivre dans un pays nordique, par exemple, il est souvent nécessaire d'avoir accès à plus de

ressources, notamment pour se chauffer et se protéger des conditions climatiques (Doa *et al.*, 2015).

Au niveau des produits, l'approche semble a priori très pertinente; allouer en priorité une part des LPs à ce qui couvre les besoins essentiels de l'humanité semble en effet très logique, mais cette approche présente des enjeux de mise en oeuvre du fait de la subjectivité de ce qui est essentiel. À ce jour, les mises en oeuvre concrètes de ce concept sont pratiquement inexistantes, rendant ce travail très exploratoire et innovant.

### **2.2.1. Les limites planétaires à l'échelle des produits**

Il est clairement justifié de travailler sur un cadre des LPs au niveau national, étant un niveau décisionnel important et puissant. Les lois et les politiques peuvent bien sûr être un vecteur de changement positif, mais elles n'impliquent pas nécessairement une prise de conscience individuelle des citoyens. En traduisant le concept de limites à l'échelle d'un produit, il est possible d'informer le public pour l'aider dans ses choix quotidiens. Nous offrons aussi des informations pratiques et concrètes, outillant les diverses instances de gouvernance leur permettant une meilleure prise de décision qui favorise véritablement le développement durable.

Pour la transposition des limites planétaires à l'échelle des produits, il est inévitable et nécessaire d'effectuer un rapprochement avec l'outil d'ACV. Cet outil d'analyse, bien qu'offrant déjà des résultats relativement approfondis, il se concentre néanmoins seulement sur la minimisation des impacts du produit,

mais ne nous informe que très peu sur la viabilité à long terme de ce dernier. Différentes équipes de recherches et organisations, comme la Commission européenne (Sala *et al.*, 2016), travaillent donc à l'intégration du concept des limites planétaires à l'outil d'analyse du cycle de vie et cela débute avec l'intégration et l'utilisation d'indicateurs étant relatifs à une durabilité absolue (IDA) (Bjørn *et al.*, 2015).

### 2.2.2. Intégration des LPs & Indicateurs de durabilité absolue (IDA) en ACV

La fonction de l'ACV est, pour l'instant, essentiellement très comparative. Les résultats permettent généralement de conclure si un produit « A » implique plus ou moins d'impacts qu'un produit « B ». Les entreprises l'utilisent alors principalement pour démontrer que leur produit est plus écologique que leur ancien modèle, ou que celui du concurrent. Néanmoins les résultats ne nous renseignent que très peu sur la durabilité du produit; c'est-à-dire sa viabilité à long terme dans un contexte de LPs. Nous sommes dans une situation où les améliorations de l'éco-efficacité sont incapables de compenser les niveaux croissants de consommation (Bjørn *et al.*, 2015). Cela explique pourquoi, alors que les performances environnementales des produits et des processus en général s'améliorent; notre performance humaine globale, elle, s'éloigne de plus en plus de la durabilité environnementale (Steffen *et al.*, 2015).

L'utilisation courante de l'ACV n'est pas suffisante afin de s'assurer que nous demeurions en dessous des seuils critiques relatifs aux limites de la planète. Il serait donc utile que les résultats des différents indicateurs utilisés dans une analyse du cycle de vie puissent tenir compte des capacités de charge des

écosystèmes affectés. On s'assurerait ainsi qu'un objet puisse être fabriqué et utilisé de façon viable, sans que ses impacts environnementaux provoquent des changements trop considérables de structure ou de fonctionnement pour les écosystèmes ou régions concernées (Bjørn et Hauschild, 2015). Ceci implique donc d'utiliser des indicateurs étant relatifs à une durabilité absolue (IDA), ou *absolute environmental sustainability indicators* (AESI), en anglais; par oppositions aux *relative environmental sustainability indicators* (RESI), plus couramment utilisés en ACV.

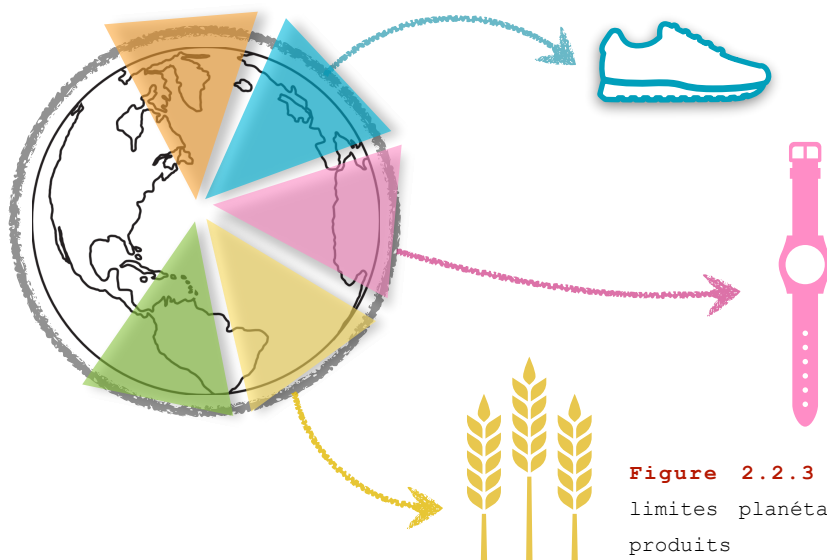
Un défi majeur à relever, afin de développer une méthode d'évaluation AVC basée sur les limites planétaires, concerne la modélisation et l'inclusion des différents processus du système terrestre dans les catégories d'impacts de l'ACV (Ryberg *et al.*, 2016). L'une des grandes difficultés de cette modélisation est l'interdépendance et échanges constants dans la biosphère et autres systèmes terrestres. En ACV, les catégories d'impacts sont relativement distinctes, tandis qu'en réalité et dans les catégories proposées par les LPs (comme l'intégrité de la biosphère, l'acidification des océans et les flux de phosphore) les interactions sont fréquentes et les impacts se chevauchent (Ryberg *et al.*, 2016). Il y a donc des risques de double comptabilité des impacts. Bjørn et Hauschild (2015) ont néanmoins tenté de s'attaquer à ce défi en proposant une quantification des capacités de charge globale pour les différentes catégories d'impacts utilisées par la méthode ACV.

Il est également important de noter la contradiction qu'il existe entre les principes derrière l'ACV et les LPs. En ACV, l'idée est d'être le plus impartial et rigoureux possible, on évite alors le plus possible les estimations et tente de

caractériser les impacts de façon précise. Pour les LPs, au contraire, c'est le principe de précaution qui prévaut (Ryberg *et al.*, 2016). C'est-à-dire que les seuils sont fixés en considérant la valeur la plus basse selon la plage d'incertitudes établie. De cette façon, on s'assure, dans la mesure du possible, que les seuils ne soient pas dépassés (Rockström *et al.*, 2009). Cette dichotomie idéologique complique également le défi d'allocation des limites planétaires. Devrions-nous adopter un principe de précaution ou bien tenter d'allouer la véritable et la plus exacte possible part du gâteau aux différents objets ?

### 2.2.3. Complexité de l'allocation des LPs à l'échelle des produits

Si l'ACV peut nous permettre de quantifier les impacts environnementaux de divers produits, tandis que les limites planétaires dictent l'espace sécuritaire pour l'ensemble de la production de ces objets, il est par contre nécessaire d'identifier une façon de partager cet espace total entre les différents produits. (voir figure 2.2.3)



**Figure 2.2.3** : Attribution des limites planétaires à l'échelle des produits



Allouer les limites de la planète aux différents produits renvoie à la notion de « droit » à l'utilisation des ressources, ou à l'émission de « polluants ». C'est-à-dire dans quelles mesures et proportions un produit donné a-t-il le droit de contribuer à l'atteindre des limites de la planète. En anglais, nous utilisons le terme « *Entitlement* ». Cette allocation est cependant complexe au niveau des produits, car ces derniers ne sont pas tous équivalents. En effet, tout comme une séparation égale et sans nuance des LPs *per capita*, la séparation égale des LPs à l'échelle des produits ne tient pas compte des différences morales entre les émissions essentielles liées à la subsistance et les émissions de luxe (Dirix *et al.*, 2012). Il suffit d'imaginer que la production du blé soit limitée, comparativement à une même limitation pour les montres. Évidemment, limiter l'accès au blé s'avérerait être une situation bien plus catastrophique que le contraire. Les différents produits n'ont en effet pas la même valeur, ni monétaire ni sociale. Cette différence entre les différents produits, autant dans leurs fonctions que dans leur valeur, est cruciale, car c'est ce qui nous empêche de traiter tous les objets ou les services de la même façon. Cette réalité représente le coeur du problème lorsque l'on réfléchit à la façon dont les limites planétaires devraient être partagées.

Quelques chercheurs se sont néanmoins penchés en partie à cet enjeu d'allocation à l'échelle des produits. D'abord, l'équipe de Sandin *et al.* (2015) ont abordé les objectifs de réductions des impacts définis selon les données relatives aux LPs et appliquées au secteur des vêtements en Suède, le tout calculé à l'aide de la méthode ACV. Néanmoins, cette étude s'est concentrée sur un seul secteur, et la méthode choisie afin de déterminer l'attribution des impacts autorisés (droit de contribution aux limites planétaires) se base sur des

principes plutôt « mathématiques ». L'étude a utilisé trois principes d'allocations différents, à commencer par l'approche du statu quo, qui dans ce contexte propose d'octroyer la même part d'impact utilisé par le secteur textile au moment de l'étude. Cette méthode est parfois aussi appelée « clause grand-père ». Les autres principes utilisés par cette étude se basent également sur les valeurs actuelles, la première octroyant la moitié des parts actuelles, l'autre octroyant le double des impacts déjà engendrés. Bien que cette étude soit à l'échelle des produits, c'est une vision en silo qui ne considère pas vraiment les vêtements comme plus ou moins essentiels que d'autres produits.

De façon plus concrète, Ryberg *et al.* (2016) ont procédé à l'allocation des limites planétaires au niveau des produits avec l'exemple d'une table à manger dans un contexte européen. Pour calculer l'impact octroyé, cette méthode a utilisé diverses données relatives à la démographie, aux moyennes de consommation et à la valeur monétaire. La première étape a été de calculer le pourcentage d'habitants vivant dans l'Union européenne par rapport à la population mondiale. Les préférences des consommateurs ont ensuite été estimées à l'aide des données disponibles sur les dépenses de consommation totales comparativement à celles concernant la catégorie de l'ameublement et des équipements ménagers. Finalement, l'allocation a été basée sur le prix de la table comparativement au montant total dépensé pour les produits de cette catégorie, assumant que ce dernier reflète l'offre et la demande, de sorte que le prix traduit la demande du consommateur. Cette méthode considère davantage la valeur distincte et propre au produit considéré dans cette étude; une approche assez semblable à celle proposée dans ce mémoire.

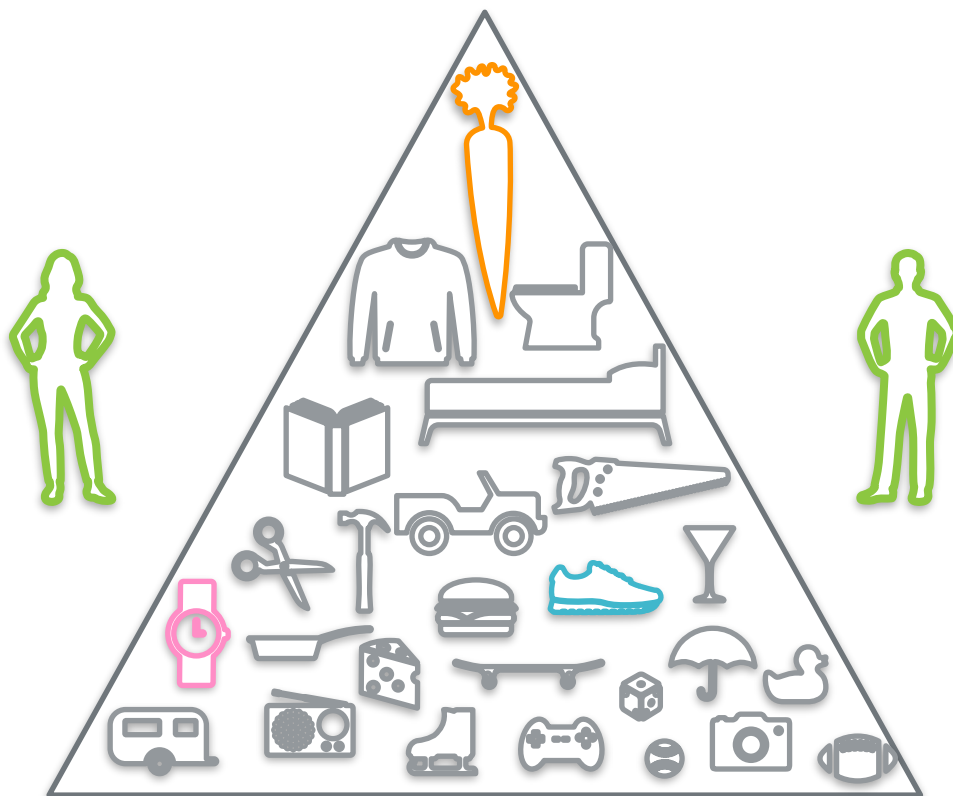


## CHAPITRE III : CADRE THÉORIQUE

La problématique générale a adressé la pertinence, mais également les défis, de la transposition des limites planétaires à une échelle plus petite que celle globale. Différents principes d'allocation des LPs ont été présentés, alors que ce chapitre en aborde un autre très peu exploré, soit une allocation à l'échelle des produits basée sur la valeur sociale des produits (VSP). Cette méthode est prometteuse afin de départager les produits entre eux et propose une allocation éthique basée sur la prévalence des besoins essentiels. Le cadre théorique se concentre donc la définition retenue de ce concept et présente comment le questionnaire a été identifié comme le meilleur moyen d'obtenir des données sur la VSP dans le contexte de cette recherche. Ce chapitre présente finalement l'objectif de recherche.

### 3.1 Utilisation de la valeur sociale pour une allocation éthique des LPs

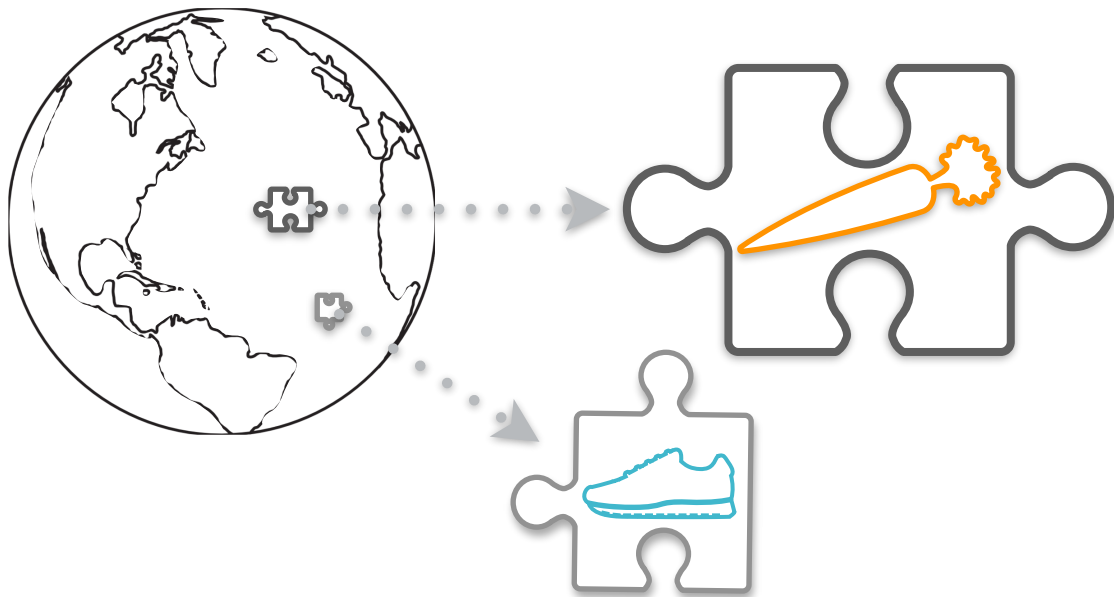
Le concept de valeur sociale des produits est présenté dans ce mémoire comme une piste de réflexion intéressante dans ce défi d'attribution des limites planétaires. En somme, évaluer la valeur sociale des produits permet de comparer les objets entre eux et d'établir une hiérarchie (voir figure 3.1a), certains étant plus essentiels que d'autres. L'objectif est tout simplement de déterminer quels sont les produits (ou catégories de produits) les plus essentiels ou ayant le plus de valeur sociale et dans quelle mesure le sont-ils préférables aux autres.



**Figure 3.1a** : Hiérarchie des produits pouvant être obtenue à l'aide de la valeur sociale des produits.

Théoriquement, un produit ayant une plus grande valeur sociale pourrait être considéré comme prioritaire dans l'exercice de division et d'allocation des LPs. À l'inverse, un produit catégorisé comme ayant moins de valeur sociale pourrait se voir limiter dans sa possibilité de contribuer à l'impact environnemental global attribuable aux actions humaines néfastes (Voir figure 3.1b). De façon pratique, cela pourrait se traduire, par exemple, par une quantité annuelle de production limitée.

**Figure 3.1b** : Majoration des LPs octroyés aux différents produits.



En somme, il s'agit tout simplement d'un exercice de « majoration », utilisant la valeur d'un produit pour une meilleure attribution des limites de la planète. La valeur monétaire est un concept bien connu qui permet de comparer les objets, mais qui est d'abord utile pour les échanges commerciaux. La valeur sociale, telle que décrite dans cette recherche, est quant à elle relative au bonheur humain et permet une allocation davantage éthique des limites planétaires.

### 3.2 Définition de la VSP dans le cadre de ce mémoire

Le concept de VSP a été identifié comme prometteur pour l'enjeu d'allocation des limites planétaires au niveau des produits. Il est toutefois pertinent de statuer sur une définition précise permettant de déterminer ce qu'il implique et comment est-il possible de le quantifier.

Bien que reprenant plusieurs éléments du concept général de valeur sociale, le concept de valeur sociale des produits est relativement nouveau et il n'y a pas de réel consensus international sur le terme. Il est possible de trouver diverses définitions, selon la discipline (sociologie, économie, management, marketing, etc.), à commencer par celle adoptée à la chaire de recherche où j'étudie, le CIRAIIG :

Le terme social est ici relatif aux individus, aux groupes ou aux sociétés. La valeur sociale d'un produit (VSP), ou en anglais Product Social Value (PSV), est influencée par ce que le sujet considère ou perçoit comme important pour son bonheur et bien-être. La valeur sociale d'un produit est donc la capacité de ce produit à participer et/ou augmenter le bien-être d'un individu, d'un groupe ou d'une société. (CIRAIIG, 2016)

Selon cette définition, un produit ayant une grande valeur sociale est donc un produit contribuant grandement au bonheur des individus. Or, est-ce que les individus consomment vraiment les produits qui les rendent heureux ?

Certains psychologues cognitifs identifient la personnalité comme l'un des principaux facteurs de décision individuelle. C'est-à-dire que les gens présentent un large éventail de motivations différentes lorsqu'ils choisissent un produit (Murphy, 2011). Il n'est alors pas étonnant que psychologie sociale soit

parfois définie comme une science s'attardant à l'opposition entre l'individuel et la société (Moscovici, 1984, p.14), car les phénomènes considérés sont simultanément psychologiques et sociaux (Bonardi, 2006). En effet, un individu plutôt individualiste aura tendance à se prioriser soi-même, tandis que quelqu'un de plus altruiste sera davantage porté à prioriser le bonheur d'autrui. (Murphy, 2011; McClintock et Liebrand, 1988). Il est également démontré que les individus ne choisissent pas nécessairement de façons normative ou économiquement logique. L'individu peut en effet parfois être insensible aux facteurs pertinents pour un choix en question (Payne *et al.*, 1998). D'un autre côté, il existe plusieurs valeurs humaines communes, mais ces dernières ayant des priorités bien différentes chez les individus (Schwartz, 2012).

L'importance qu'à un produit peut également être dictés par les besoins des individus, dont certains sont qualifiés d'essentiels et généralement identifiés comme les mêmes pour tous (Maslow, 1943). Néanmoins, ces besoins peuvent varier légèrement, chacun ayant des perceptions différentes de leurs besoins et ces derniers pouvant être influencés par le contexte temporel et culturel. Les choses qui entourent les humains peuvent en effet se distinguer d'une génération à l'autre. Les biens sont aussi tributaires du contexte social, culturel et géographique d'une société. Un bon exemple de cela, ce sont les produits de la vie courante qui existent dans une culture, mais qui sont absents dans une autre. Cela n'empêche pourtant pas les individus de cette dernière de bien vivre et de combler leurs besoins primaires. Certains produits peuvent donc s'avérer très importants pour le bonheur d'un individu, ayant toujours utilisé ceux-ci, le tout étant une simple coïncidence entre cet individu et la communauté dans lequel il a grandi. Le lieu de vie peut également influencer l'attachement à certains biens, sans regard à la culture, mais parce que les conditions du milieu

y sont propices. Les conditions climatiques et météorologiques sont bien différentes d'un endroit à l'autre, ce qui peut favoriser l'utilisation de produits en particulier afin de faire face à un environnement donné. La nécessité pour certains peuples vivants à des endroits où les températures moyennes de certains mois sont sous le point de congélation en est un bon exemple. Un foyer au bois est inutile pour plusieurs communautés de la planète, alors que d'autres n'auraient historiquement et certainement pas survécu sans lui.

Les produits ont donc une importance distincte pour les individus, tout dépendant de leur personnalité, qui est caractérisée par des valeurs, des besoins, des activités et des goûts divers; ce qui influence les habitudes de consommation et le style de vie. Il est cependant nécessaire de mentionner qu'aujourd'hui, pour plusieurs individus de la planète, les choix de consommations dépassent largement l'objectif de combler des besoins essentiels. En effet, plusieurs produits et services offerts ne visent point à répondre à des besoins nécessaires et vitaux, ils comblent plutôt des envies superficielles et sont tout simplement un luxe. Ces produits peuvent néanmoins contribuer au bien-être d'une personne et à l'inverse, leur absence peut nuire au bonheur de façon concrète. De la même façon, le bonheur semble également associé à l'argent et au revenu. Un faible revenu mine le bonheur, alors qu'il augmente lorsque l'argent augmente également. Par contre, il existe un point de satiété, où la croissance des revenus ne rime plus avec croissance du bonheur, comme si l'on passait d'un statut répondant aux besoins essentiels à un statut où l'on jouit simplement d'un luxe. Ce seuil est cependant grandement variable géographiquement et culturellement (Jebb *et al.*, 2018).



À la lumière des informations précédentes, voici la définition retenue dans le cadre de ce mémoire.

Définition de la valeur sociale des produits retenue :

**Concept qui est variable temporellement, culturellement et/ou géographiquement et relatif à la capacité d'un produit d'assouvir un besoin essentiel et/ou de contribuer au bonheur d'un individu.**

Il est cependant important de mentionner que cette définition concerne la valeur sociale d'un produit d'un point de vue individuel. Cette notion, évaluée au niveau collectif et dans un contexte où la situation environnementale et économique est non viable, le concept de valeur sociale des produits devrait possiblement tenir compte des limites environnementales et du bien commun. Un produit serait alors difficilement considéré comme ayant une grande VSP s'il contribue d'un côté au bonheur et besoins d'un individu, mais qu'il brime en contrepartie la qualité de vie d'autres individus, sans même parler des futurs individus.

### 3.2.1. Collecte de données sur la VSP et population cible

Les données à propos de la valeur sociale des produits sont ici considérées comme des données psychosociologiques, car elles sont identifiées dans cette étude comme d'abord relative à l'individu et ensuite comme dépendantes du contexte social, culturel et géographique. La psychosociologie s'interroge en effet sur la forme de la construction de la réalité sociale et les processus qui en sont à la base (Guerra, 2009). La construction de la réalité étant ici importante, considérant que les données recherchées doivent également être obtenues dans un contexte de limitation environnemental.

D'un point de vue méthodologique, pour recueillir des informations sur des faits psychosociologiques, il est possible de recourir à l'entretien, à l'observation, au questionnaire (Vilatte, 2007), ou encore à l'enquête et l'expérimentation. Pour le bien de cette recherche, il était nécessaire d'opter pour une méthode adaptée au collectif et pouvant être facilement utilisable à grande échelle. En considérant le type de données souhaitées et l'échelle d'utilisation possible, le questionnaire s'avère donc l'option la plus intéressante. Il est à noter que l'observation peut possiblement nous renseigner sur la valeur sociale des produits, en analysant une variété de statistiques, provenant des gouvernements ou des entreprises, traitant des choix de consommation, des ventes, de la production, des rapports d'assurance, etc. Cependant, ces données offrent une vision de la situation actuelle, où le scénario est insoutenable et ne tient pas compte des limites planétaires et des capacités de charge des milieux concernés.

L'utilisation d'un questionnaire permet de recueillir des données quantifiables, donc des chiffres, ceux-ci permettant de se soustraire à la subjectivité (Vilatte, 2007). Cette décision est également renforcée par l'exemple d'une étude

française avec des visées semblables. Les travaux du Centre de Recherche en Économie de Grenoble (CREG) datant de 2015 se sont en effet avérés très intéressants et inspirants (Le Roy *et al.*, 2015). L'étude en question se consacre aux questions méthodologiques liées à la construction d'indicateurs sociaux du bien-être humain. L'objectif étant de pouvoir utiliser ces indicateurs afin de mieux comprendre les réalités économiques et aider les décideurs dans la redéfinition des politiques publiques. Le centre de recherche de Grenoble a utilisé trois méthodologies (l'enquête quantitative par questionnaire, l'entretien qualitatif et l'approche participative) afin d'évaluer la diversité des expériences de vie et les perceptions du bien-être des personnes. L'étude ne concernait pas uniquement les produits comme étant contributeurs au bien-être, leurs conclusions présente donc premièrement l'importance de la dimension sociale pour le bonheur humain, toutefois l'augmentation de la quantité des interactions sociales ne correspond pas toujours à une augmentation de la qualité du bien-être. Cependant, l'élément le plus intéressant dans notre contexte est l'importance qu'a eue la phase participative où les participants ont été sollicités dans la définition individuelle du bien-être, cela ayant enrichi les résultats quantitatifs du questionnaire (Le Roy *et al.*, 2015). Ce constat est nécessairement encourageant pour notre approche, où le participant fait face à un questionnaire principalement quantitatif, alors qu'il doit ensuite participer de façon plus active à la modification de ses choix en vue de diminuer son impact environnemental.

Bien qu'il est envisagé dans cette recherche d'obtenir des données sur la VSP à l'aide d'un questionnaire, cette dernière est par contre relative à un contexte et une population bien définie. En effet, comme il a été démontré que la valeur

sociale dépend hautement de l'époque, du contexte géographique, des besoins et de la personnalité des individus, les résultats seront spécifiques à la population étudiée. Dans le cadre cette étude, pour une plus grande facilité de diffusion et pour limiter l'éventail des choix de réponses possibles du questionnaire; il a été choisi de se concentrer sur un lieu géographique et une population limitée. L'objectif étant principalement de valider le fonctionnement de l'outil et ainsi démontrer qu'il est possible d'obtenir des données sur la VSP à l'aide de ce dernier. C'est pour cette raison que les répondants ciblés sont les membres de la communauté universitaire de la ville de Montréal, au Québec. Cette communauté comprend évidemment des étudiants, mais également des professeurs, chargés de cours, du personnel administratif, des techniciens, des professionnels, des agents de sécurité, des employés attitrés à la maintenance, à l'entretien, etc.

## OBJECTIF DE RECHERCHE

D'un point de vue théorique, cette recherche vise à réfléchir et explorer la possibilité d'utiliser le concept de valeur sociale des produits dans le complexe enjeu d'allocation des limites planétaires. De façon pratique, cet objectif se traduit par une tentative d'évaluer cette valeur sociale des produits à l'aide d'un questionnaire destiné à la communauté universitaire montréalaise.

Pour se faire, le projet se détaille en différents sous-objectifs qui doivent être complétés afin d'atteindre l'objectif de cette recherche.

---

### Sous-objectifs du projet

- **Évaluer la VSP à l'aide d'un questionnaire interactif disponible en ligne.**
  - Choisir une valeur de référence afin d'exprimer l'impact environnemental et déterminer un budget environnemental limitant pour chaque participant.
  - Établir des catégories de produits qui seront prises en compte dans le questionnaire et rédiger des questions permettant d'évaluer la majorité des impacts liés à la consommation et aux habitudes de vie des participants.
  - Ajouter différents choix de réponses correspondants le plus possible au champ d'action possible pour la population cible dans le contexte montréalais et Calculer l'impact environnemental de ces choix de réponses.
  - Coder le questionnaire, puis valider le fonctionnement et les calculs.
  - Distribuer le questionnaire et Analyser les résultats afin de valider la performance du questionnaire et la pertinence des données recueillies.

# IV

## CHAPITRE IV : MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre méthodologique présente comment chaque objectif de cette recherche ont été adressés. L'outil-questionnaire qui a été développé y est détaillé et son fonctionnement est également expliqué.



## 4.1. Fonctionnement du Questionnaire

L'outil développé est relativement simple à utiliser, considérant qu'il présente plusieurs éléments que l'on retrouve dans plusieurs questionnaires; comme des questions à choix multiples, des cases à cocher et différentes pages correspondants aux différentes catégories de consommation.

Lorsqu'on accède à la page web de l'outil, avant de pouvoir répondre aux questions le participant doit prendre connaissance des instructions se retrouvant sur la page d'accueil. Sur cette même page, on retrouve le Nom de l'outil (Choix EcoLogic), le logo des partenaires ainsi que les informations concernant les politiques de confidentialité ainsi que les détails éthiques de cette recherche. Pour démarrer l'outil, il est nécessaire de cocher une case indiquant « Je reconnais avoir lu le présent formulaire et accepte les conditions ». La Page d'accueil est disponible à l'annexe A.

Avant de détailler le fonctionnement de l'outil et les étapes pour le participant, voici les différentes pages de l'outil :

- Page 0 : Accueil, instructions et consentement
  - **Page 1** : Profil
  - **Page 2** : Logement
  - **Page 3** : Alimentation
  - **Page 4** : Transports
  - **Page 5** : Produits de consommation
  - **Page 6** : Avions (Transport aérien)
  - **Page 7** : Sommaire et Résultats

**ÉTAPE 1 : QUESTIONNAIRE - PROFIL DU RÉPONDANT (PAGE 1)**

La première page du questionnaire comporte 8 questions visant à obtenir des informations sur le profil du répondant, telles que son âge, son sexe, son niveau d'éducation, son statut professionnel, etc. Les réponses à cette section offrent éventuellement la possibilité d'établir des corrélations entre certains profils et les choix de consommation. Bien qu'aucune corrélation particulière n'est recherchée dans le cadre de ce mémoire, il est important que l'outil puisse offrir de telles possibilités, nous renseignant sur les priorités des différents « groupes ».

**ÉTAPE 2 : QUESTIONNAIRE - CHOIX DE CONSOMMATION (PAGE 2 À 6)**

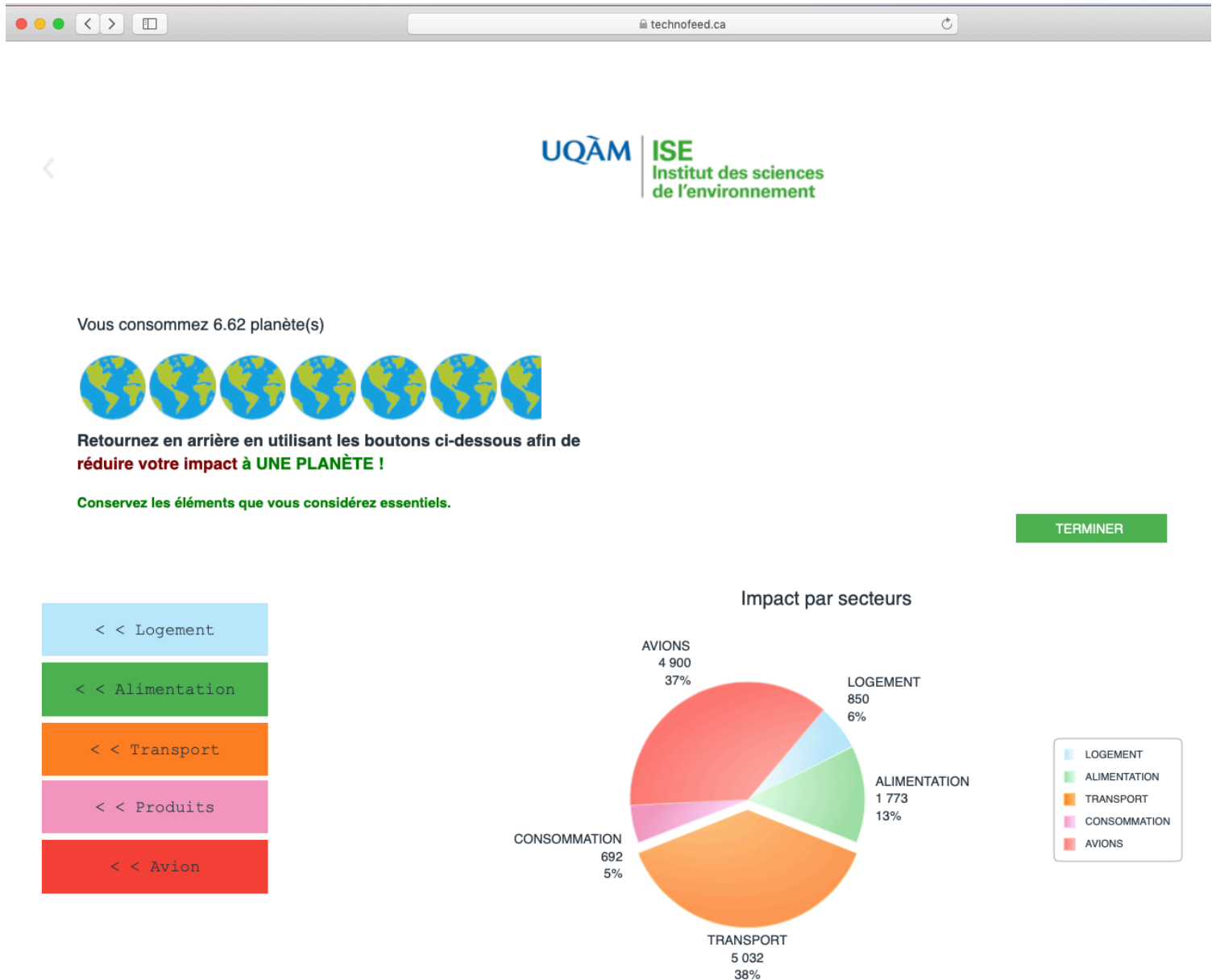
Cette partie de l'outil est le coeur du questionnaire. Le participant doit répondre à différentes questions selon son mode de vie et ses habitudes de consommation. Chaque page correspond à une catégorie de consommation. L'utilisateur sélectionne donc différentes réponses, tandis que l'outil additionne « en arrière » l'impact de tous les choix sélectionnés. Lorsque le participant arrive à la 7e et dernière page de l'outil (voir capture 4.1 à la page suivante), son impact total est affiché en nombre de planètes nécessaires pour soutenir ses activités. Tandis qu'un graphique affiche la répartition de l'impact par secteurs.

**ÉTAPE 3 : ITÉRATION(S) - MODIFICATION DES CHOIX**

L'objectif de cet outil étant de permettre l'identification des produits et services les plus importants pour les individus. Il est alors demandé au participant de retourner en arrière et de modifier ses choix jusqu'à obtenir un impact totalisant qu'une seule planète. Pour ce faire, l'utilisateur doit nécessairement faire des choix et conserver les éléments qu'il considère les plus essentiels.



Capture 4.1: Page Résultats de l'outil-questionnaire



## 4.2. Sous-objectifs liés à la création de l'outil-questionnaire

### 4.2.1. Valeur de référence et Budget environnemental alloué

La particularité qui distingue ce questionnaire est la composante tenant compte d'un budget environnemental limitant. Cela dit, cette particularité nécessite un travail considérable afin d'attribuer une valeur distincte à chaque choix de réponse ainsi qu'une valeur fixe au budget.

Il a donc été choisi d'utiliser des valeurs de références basées sur des calculs d'émissions de CO<sub>2</sub> équivalent. La raison principale réside dans le fait que cet indicateur est extrêmement répandu et les données s'y rattachant sont généralement les plus accessibles.

Comme il l'a été mentionné dans la section traitant de l'allocation des limites planétaire à l'échelle individuelle; déterminer le budget environnemental alloué à chacun des individus n'est pas simple. Nous travaillons en effet à l'échelle individuelle dans ce contexte; différents principes d'allocation ont d'ailleurs été abordés à ce sujet. Dans le cadre de cette recherche, il est toutefois plus facile de procéder à cet exercice, considérant que nous tenons compte que d'une seule des limites planétaires, à savoir celle concernant les changements climatiques. Cette limite s'exprime au niveau global, les émissions de GES traversant facilement les frontières. C'est également une limite comprenant une littérature relativement abondante et accessible où plusieurs proposent une limite égale pour tous les habitants de la terre (Tukker *et al.*, 2016; Wood *et al.*, 2018). La plupart proposent cependant des valeurs plutôt variables, tenant compte de différents facteurs comme le revenu, le contexte géographique, mais

également d'une variation à travers le temps, afin d'atteindre progressivement les cibles fixées (Chakravarty *et al.*, 2009; Persson *et al.*, 2006).

Toutefois, dans la situation présente, il faut tenir compte de l'impact total relatif des différents produits et services considérés dans l'outil. En effet, il est important de comprendre que tout ce qui est considéré dans l'outil ne représente qu'une fraction des impacts réels attribuables aux actions d'un individu. Les questions posées offrent alors uniquement une vision partielle des habitudes du participant et donc seulement une évaluation partielle de son impact environnemental. Il serait donc inadéquat d'utiliser directement les valeurs fournies dans des études qui allouent une quantité de CO<sub>2</sub>eq/per capital, car ces valeurs sont calculées en considérant l'impact total des individus.

Utiliser ces valeurs calculées de façon globale dans le cadre de notre questionnaire équivaldrait, par exemple, à offrir au participant une allocation monétaire calculée selon la moyenne des salaires, mais en lui demandant de payer seulement pour une fraction de ses dépenses. Ce dernier n'aurait donc pratiquement aucune difficulté à respecter son budget disponible.

Considérant tout de même la littérature; la valeur équivalente à une planète a été calculée en quantifiant les impacts minimaux, moyens et maximaux qu'il était possible d'obtenir avec les choix de réponse du questionnaire (voir Annexe D). Dans le questionnaire, le budget alloué et représenté par une planète a été fixé à 2000 CO<sub>2</sub> équivalent. Il est ainsi possible, bien que difficile, de conserver plusieurs choix tout en respectant le budget alloué.

#### 4.2.2. Secteurs et produits considérés dans le questionnaire

idéalement, les produits inclus dans le questionnaire doivent inclure, dans la mesure du possible, l'ensemble des possibilités, en termes de consommation, offertes aux individus de notre population cible. Évidemment, il est nécessaire de restreindre le nombre de questions afin d'offrir un questionnaire d'une durée respectable, mais également pour limiter l'ampleur des travaux qui sont nécessaires afin de calculer et d'attribuer un impact environnemental à chaque réponse possible. Pour ce faire, différentes recherches ont été consultées afin d'établir les produits ou les secteurs d'activité ayant le plus grand impact environnemental et devant alors être absolument considérés dans ce questionnaire (Büch et Schnepf, 2013; Druckman et Jackson, 2019; Markaki *et al.*, 2017; Sommer et Kratena, 2017; Steen-Olsen, Wood et Hertwich, 2016; Weber et Matthews, 2007).

Une Analyse du cycle de vie personnelle a également été effectuée afin de contre-vérifier les données des études consultées. L'impact environnemental découlant de mes habitudes de vie a donc été en partie modélisé dans le Logiciel SimaPro 7, à partir de la base de données d'Ecoinvent.

Pour la rédaction des questions de manière plus concrète, le questionnaire d'une étude danoise semblable a été utilisé comme référence (Kalbar *et al.*, 2016).

Voici une liste des questions du questionnaire pour les secteurs considérés dans l'outil. L'ensemble des questions, réponses possibles et facteurs attribués par rapport au budget alloué sont également présentés dans l'annexe. Les numéros des questions sont importants, car ils sont souvent utilisés dans ce chapitre méthodologique afin de faire référence à la question directement ou au produit qui lui est associé.

---

## 0. Section Profil

- 1. Quel est votre genre ?
- 2. Quelle est votre année de naissance ?
- 3. Quel est votre niveau d'éducation complété ?
- 4a. Êtes-vous présentement étudiant ?
- 4b. Si vous êtes présentement étudiant, quel est votre niveau en cours ?
- 5a. Quel énoncé décrit le mieux votre occupation ?
- 5b. Quel énoncé décrit le mieux votre seconde occupation ?
- 6. Quel est votre revenu annuel moyen ? (avant impôt)

---

## 1. Secteur Logement

- 7. Êtes-vous propriétaire ou locataire ?
- 8. Où habitez-vous ?
- 9a. Avec qui vivez-vous ?
- 9b. Combien d'adultes vivent dans le même logement que vous ? (incluant vous-même)
- 9c. Combien d'enfants vivent dans le même logement que vous ? (moins de 18 ans)
- 10a. Quel est le montant mensuel de la facture électrique de votre logement ? (En moyenne)
- 10b. Quel type d'énergie est principalement utilisé pour chauffer votre résidence ?
- 11. Êtes-vous propriétaire, ou locataire d'une résidence secondaire ?

---

## 2. Secteur Alimentation

- A1. Combien de repas mangez-vous par jour ?
- A2. Quelle affirmation représente le plus votre régime alimentaire ?
- A3. Achetez-vous des aliments et produits locaux ?
- A4a. Quelle affirmation décrit le mieux votre gaspillage alimentaire des fruits et légumes ?
- A4b. Quelle affirmation décrit le mieux votre gaspillage de produits laitiers et oeufs ?
- A4c. Quelle affirmation décrit le mieux votre gaspillage de viande et poissons ?
- A5. Quelle affirmation décrit le mieux votre consommation de boissons alcoolisées ?

---

## 3. Secteur Transport

- T1a. Utilisation d'un véhicule ?
- T1b. Veuillez indiquer le type de véhicule utilisé principalement.
- T1c. Indiquez le nombre de kilomètres parcourus en moyenne par année avec ce véhicule.
- T2a. Utilisation d'un véhicule partagé ou d'un véhicule occasionnel ?
- T2b. Veuillez indiquer le type de véhicule utilisé occasionnellement.
- T2c. Indiquez le nombre de kilomètres parcourus en moyenne par année avec ce véhicule.
- T3a. Utilisation d'une moto ou d'un scooter ?
- T3b. Veuillez indiquer le modèle de moto que vous utilisez principalement.
- T3c. Combien de kilomètres en moyenne parcourez-vous par saison avec ce modèle.
- T4. Indiquez votre fréquence d'utilisation du Taxi, ainsi que la distance parcourue en moyenne par trajet.
- T5. Indiquez votre fréquence d'utilisation de l'Autobus, ainsi que la distance parcourue en moyenne par trajet.
- T6. Indiquez votre fréquence d'utilisation de l'Autobus intervilles, ainsi que la distance parcourue en moyenne par trajet.
- T7. Indiquez votre fréquence d'utilisation du Métro, ainsi que la distance parcourue en moyenne par trajet.
- T8. Indiquez votre fréquence d'utilisation du Train, ainsi que la distance parcourue en moyenne par trajet.

---

#### 4. Secteur **Produits de consommation**

- C1. Combien de temps conservez-vous votre cellulaire ?
- C2. Combien d'écrans possédez-vous ? (ordinateur, téléviseur, tablette, etc.)
- C3a. Combien de paires de chaussures possédez-vous ?
- C3b. Combien de morceaux de vêtements possédez-vous ? (Excluant les sous-vêtements)
- C3c. Pourcentage de vos vêtements de seconde main, recyclés ou coresponsables ?
- C4a. Combien d'outils électriques possédez-vous ? (Scie, Sableuse, Compresseur, etc.)
- C4b. Combien d'outils électriques à batterie possédez-vous ? (Scie, Visseuse, etc.)
- C4c. Combien d'outils à essence possédez-vous ? (Tondeuse, Souffleuse, Génératrice, etc.)
- C5. Indiquez les gros électroménagers que vous possédez.

---

#### 5. Secteur **Avions**

- Destination 1
- Destination 2
- Destination 3
- Destination 4
- Destination 5
- Vol interne 1
- Vol interne 2
- Vol interne 3

#### 4.2.3. Choix de réponses disponibles dans le questionnaire et leurs impacts

À l'exception des réponses concernant le profil du participant, tous les autres choix de réponses doivent correspondre à un facteur ou à une valeur relative à leur impact environnemental exprimé en émissions de CO<sub>2</sub> équivalent.

Dans l'idéal où nous n'aurions eu aucune limitation technique, financière, de main d'oeuvre et de temps, une ACV complète aurait pu être réalisée pour chaque choix de réponse. Il aurait aussi été justifié de calculer les diverses capacités de charge des milieux concernés par l'étude et ainsi tenter, dans la mesure du possible, de tenir compte des limites planétaires. Cependant, l'objectif est ici de tenir compte de la logique derrière le concept. Il s'agissait donc de trouver ou de calculer de manière acceptable l'impact en CO<sub>2</sub> équivalent des différents produits.

Il serait très long de détailler précisément la provenance de l'ensemble des données ou décrire tous les calculs qui ont été nécessaires afin d'attribuer à chaque choix de réponse une valeur. La section suivante présente toutefois le plus de données possible en détaillant davantage les données plus sensibles et critiques pour chaque secteur et résume rapidement comment les autres ont été obtenues. Pour chaque secteur, la logique de calculs impliquant les diverses questions est également présentée. La formule est d'abord écrite à l'aide des numéros de question [entre parenthèses], puis sous la forme de texte. Pour plus de détails, l'ensemble des feuilles de calculs utilisés pour programmer le questionnaire sont incluses à l'Annexe B.



---

## Données secteur Logement

Pour le secteur du logement dans le questionnaire, seulement trois questions contribuent à l'impact total. Soit les questions [10A. 10B. & 11.]. Les deux premières concernent l'énergie utilisée, tandis que la dernière est relative à une résidence secondaire.

**11.** L'impact attribuable à différents types de résidences secondaires a été calculé à l'aide des données de la littérature (Baouendi *et al.*, 2005; Jones et Kammen, 2011; Jouaneau *et al.*, 2016a; Jouaneau *et al.*, 2016b) et extrapolé pour l'ensemble des choix de réponse de cette question.

**10B.** Cette question à propos du type d'énergie utilisé pour chauffer le domicile offre quatre choix de réponses. L'impact pour ces derniers a été calculé d'abord à l'aide des données relativement à la combustion de ces produits (Ecoinvent et document AP-42 : compilation of Air Emission Factors de l'U.S. Environmental Protection Agency). Tandis que la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer un logement au Québec a été récupéré sur le site web d'hydro-québec dans leur section d'Outils de calcul de la consommation. Voici les impacts attribués :

**Mazout :** 750 kg CO<sub>2</sub> éq.

**Gaz naturel :** 650 kg CO<sub>2</sub> éq.

**Bois :** 120 kg CO<sub>2</sub> éq.

**10A.** L'impact attribuable à la consommation électrique a été calculé à l'aide d'une étude réalisée par le CIRAIG pour Hydro-Québec (CIRAIG, 2014).

**Impact :** 22g CO<sub>2</sub> eq. / kWh

Les choix de réponses offerts sont des intervalles de prix correspondant au montant mensuel de la facture d'électricité. Considérant que les kWh fournis par la compagnie d'état ne sont pas toujours chargés au même tarif, une grille de calcul a été réalisée avec suivant les calculs de facturations d'Hydro-Québec. En voici un extrait (Tableau 4.2.3.1) pour deux des quatorze choix de réponses disponibles pour cette question.

**Tableau 4.2.3.1 : Calculs relatifs à la facture d'électricité mensuelle (Question 10A)**

<b>75\$ à 100\$</b>	Redevance abonnement	30 Jours	0,4064 \$	12,19 \$	<b>23,76</b> kg CO <sub>2</sub> éq.
	<b>Consommation électrique (1ere tranche)</b>	<b>1080 kWh</b>	0,0591 \$	63,83 \$	
	Total partiel			<b>76,02 \$</b>	
	TaxesTPS	5,0 %		3,80 \$	
	Taxe TVQ	9,975 %		7,58 \$	
	<b>TOTAL</b>			<b>87,40 \$</b>	
<b>250\$ à 275\$</b>	Redevance abonnement	30 Jours	0,4064 \$	12,19 \$	<b>60,50</b> kg CO <sub>2</sub> éq.
	Consommation électrique (1ere tranche)	1080 kWh	0,0591 \$	63,83 \$	
	Consommation électrique (2eme tranche)	1670 kWh	0,0912 \$	152,30 \$	
	<b>Total consommation</b>	<b>2750 kWh</b>			
	Total partiel			<b>228,32 \$</b>	
	TaxesTPS	5,0 %		11,42 \$	
	Taxe TVQ	9,975 %		22,78 \$	
	<b>TOTAL</b>			<b>262,52 \$</b>	

---

**Calculs Logement [ 10A / 9B + 10B + 11 ]**

Facture électrique / Nombre d'adultes + Type de chauffage + Rés. secondaire.

---

### Données secteur **Alimentation**

Pour l'Alimentation, toutes les questions sont utilisées pour le calcul de l'impact. Il y a par contre deux questions [A1. & A3.] qui sont associées à un facteur, les autres impliquent tous directement un impact environnemental.

**A1.** Cette question est relative au nombre de repas mangé dans une journée. Comme la majorité des calculs d'impact concernant les différents régimes alimentaires sont généralement basés sur trois repas par jour, le facteur 1.0 a été attribué à cette réponse. Les autres ont été calculés proportionnellement. (voir tableau 4.2.3.2)

**Tableau 4.2.3.2 : Facteurs liés au nombre de repas  
(Question A1)**

Réponses possibles	Facteur
1 repas	0,33
1 repas + 1 collation	0,48
1 repas + 2 collations	0,63
2 repas	0,66
2 repas + 1 collation	0,81
2 repas + 2 collation	0,96
3 repas	1.00
+ de 3 repas	1,33
Repas = 0,33. Collation = 0,15.	

**A2.** L'impact environnemental des divers régimes alimentaires a été tiré des recherches suivantes. (Voir tableau 4.2.3.3)

**Tableau 4.2.3.3 : Émissions annuelles liées à différents régimes alimentaires moyens (Question A2)**



L'impact attribué aux différents régimes alimentaires offerts dans le questionnaire est présenté dans le tableau 4.2.3.4 suivant :

**Tableau 4.2.3.4 : Impact des différents régimes alimentaires (Question A2)**

Réponses possibles	Impact (kg CO <sub>2</sub> eq / yr)
Carnivore; mange de tout & adore la viande	3000
Omnivore; je mange un peu de tout	2500
Omnivore conscientisé; je mange peu ou pas de viande rouge	2000
Pescalien; la seule viande que je consomme est du poisson ou des crustacés	1700
Végétarien; mais je triche à l'occasion	1500
Végétarien affirmé; j'en fais un devoir	1200
Végétalien; je ne touche à rien qui provient d'un animal	1000
Végan et/ou crudivore	800

**A3.** Concernant les achats alimentaires locaux, encore une fois quelques données ont été tirées de la littérature (Avetisyan *et al.*, 2014; Observatoire horticole, 2010; Pirog *et al.*, 2001; Weber et Matthews, 2008), les autres sont estimées à partir des premières.

**Tableau 4.2.3.5 : Facteurs aliments locaux**

Réponses possibles	Facteur
Je préfère les produits d'importations	1,20
Je n'y porte pas attention	1.10
À l'occassion	1.0
J'essaie lorsque possible	0.95
Je choisie souvent les produits locaux, malgré le prix	0.90
Presque tous mes achats sont des produits locaux	0.80

**A4.** L'impact du gaspillage alimentaire a été calculé via des données fournies par Polycarbone, un organisme avec lequel je collabore et à l'aide diverses données sur l'impact de différents aliments (Cerutti *et al.*, 2013; Figueiredo *et al.*, 2013; Hospido *et al.*, 2006; Tan et Culaba, 2015; Stoessel *et al.*, 2012) et du gaspillage (Audet et Brisebois, 2018; Gouvernement du Québec, 2017). Bien que l'impact du gaspillage alimentaire soit non négligeable, il est important de spécifier que le gaspillage et les pertes se produisent à pratiquement toutes les étapes du cycle de vie, de la récolte jusqu'à la distribution en passant par la transformation. Si l'on attribue au consommateur seulement l'impact généré lors du gaspillage à la maison, cet impact est alors relativement faible comparativement aux autres questions ou secteurs.

**A5.** Pour les boissons alcoolisées, l'objectif a été de tenir compte de l'impact lié à la boisson elle-même (Garnett, 2007), mais également de l'impact attribuable à son contenant (CIRAIG, 2015)

---

**Calculs Alimentation [ A1 \* A2 \* A3 + A4a + A4b + A4c + A5 ]**

Nombre de repas \* Régime alimentaire \* Achats locaux +

Gaspillage légume + Gaspillage laitier + Gaspillage viande +

Boissons.

---

### Données secteur **Transport**

La section Transport est divisée en deux parties fonctionnant différemment. La première offre au participant de sélectionner un véhicule et d'y associer un nombre de kilomètres parcourus par année. La deuxième section concerne le transport en commun; on doit y entre une fréquence d'utilisation et une distance moyenne par utilisation pour chaque moyen de transport.

**T1b. T2b. et T3b.** Pour ces trois questions, le principe est le même, il faut sélectionner un modèle de véhicule ou de moto. L'impact pour chaque modèle a été calculé de la même façon. Il y a d'abord un impact attribué pour la construction du véhicule en question, calculé à l'aide de la BD d'Ecoinvent 2010, mais également en se référant à des études appropriées (Finkbeiner et al. 2006; Girod et De Haan, 2009; Schmidt *et al.*, 2007; Schweimer et Levin, 2000). Cet impact attribuable à la construction est divisé par la durée de vie du véhicule, qui a été fixé à 10 ans (Desjardins, 2014; SAAQ, 2016). Il faut ensuite ajouter un impact annuel attribuable à la maintenance du véhicule (Jones et Kammen, 2011), ce dernier est attribué équitablement pour chaque année, même si cela ne se déroule pas exactement de cette façon dans la réalité.

Finalement, il est nécessaire d'établir l'impact par kilomètre, ce dernier étant différent pour chaque modèle de véhicule. Pour ces valeurs, certains processus d'Ecoinvent ont été particulièrement utiles (Ecoinvent, 2010). Le calculateur en ligne « Carbon Calculator » de carbonfootprint.com a aussi été utilisé pour comparer les valeurs, en ajoutant également les données d'autres recherches (Davis *et al.*, 2010; U.S. EIA, 2011).

Voici un tableau (4.2.3.6) présentant quinze des trente-cinq modèles de véhicules disponibles dans le questionnaire.

**Tableau 4.2.3.6 : Impacts véhicules personnels (Question T1b, T2b et T3b)**

T1b. - T2b. Réponses possibles Véhicules	Impact construction voiture (kg CO2 eq)	Impact / vie de la voiture (10 ans)	+	Impact maintenance voiture (kg CO2 eq)	=	Impact Total Annuel Construction + Maintenance	+	T1c. - T2c. Impact / km (kgCO2/km)
Petite voiture citadine 2 places	3 800	380,00	+	126,67	=	<b>506,67</b>	+	0,120
Petite voiture 2 portes	4 000	400,00	+	133,33	=	<b>533,33</b>	+	0,150
Voiture moyenne	4 500	450,00	+	150,00	=	<b>600,00</b>	+	0,200
Grosse voiture	5 000	500,00	+	166,67	=	<b>666,67</b>	+	0,210
Grosse voiture, modèle sport	6 000	600,00	+	200,00	=	<b>800,00</b>	+	0,230
Grosse voiture, luxueuse	7 000	700,00	+	233,33	=	<b>933,33</b>	+	0,220
VUS	6 000	600,00	+	200,00	=	<b>800,00</b>	+	0,230
Camion fermé	7 000	700,00	+	233,33	=	<b>933,33</b>	+	0,280
Camionnette (Pickup)	8 000	800,00	+	266,67	=	<b>1066,67</b>	+	0,330
Camionnette (Pickup), Sport, 4X4	9 000	900,00	+	300,00	=	<b>1200,00</b>	+	0,340
Petite voiture électrique	5 000	500,00	+	166,67	=	<b>666,67</b>	+	0,075
Grosse voiture électrique	6 000	600,00	+	200,00	=	<b>800,00</b>	+	0,100
Grosse voiture hybride	6 500	650,00	+	216,67	=	<b>866,67</b>	+	0,125
Scooter	2 250	225,00	+	75,00	=	<b>300,00</b>	+	0,100
Moto route 600CC à 1000CC	4 125	412,50	+	137,50	=	<b>550,00</b>	+	0,200



**T4. T5. T6. T7. T8.** Pour le secteur des transports en commun, les calculs sont plus simples, il s'agit en fait de multiplier deux facteurs (l'un relatif à la fréquence d'utilisation et l'autre à la distance) à une valeur attribuée pour chaque type de transport en commun. Ces valeurs, tirées en partie des processus d'Ecoinvent ainsi que de la littérature correspondante (APTA, 2018; Ecoinvent, 2010: Hill *et al.*, 2018; U.S. EPA, 2008), traduisent l'impact pour un kilomètre parcouru avec ce mode de transport.

Ci-bas se trouve un tableau 4.2.3.7 présentant les valeurs attribuées à chaque type de transport en commun ainsi que les facteurs calculés pour les choix de réponses offerts.

**Tableau 4.2.3.7 : Calculs Transport en commun (Questions T4, T5, T6, T7 et T8)**

Type	Impact / km (kg CO2 eq)	X	T4b. À T8b. Dist. moy. parcourue	Facteur Dist. moyenne / 1 an	X	T4a. À T8a. Fréquence d'utilisation	Fréquence rapportée / 1 an
T4. Taxi	0,200		Moins de 1 km	0,5		1 à 2 trajets par année	1,5
			1 à 2 km	1,5			
			2 à 3 km	2,5		3 à 5 trajets par année	4,0
T5. Autobus	0,015		3 à 4 km	3,5			
			4 à 5 km	4,5		6 à 8 trajets par année	7,0
			5 à 6 km	5,5			
T6. Autobus Inter-Ville	0,018		6 à 7 km	6,5		9 à 12 trajets par année	10,0
			7 à 8 km	7,5			
			8 à 10 km	9,0		1 à 2 trajets par mois	20,0
T7. Métro	0,008	X	10 à 15 km	12,5	X		
			15 à 20 km	17,5		3 à 5 trajets par mois	50,0
			20 à 25 km	22,5			
T8. Train	0,010		25 à 30 km	27,5		1 à 2 trajets par semaine	80,0
			30 à 40 km	35,0			
			40 à 50 km	45,0		3 à 5 trajets par semaine	210,0
			50 à 100 km	75,0			
			100 à 200 km	150,0		tous les jours	360,0
			200 à 500 km	350,0			
		+ 500 km	500,0		2 fois par jours	700,0	

---

**Calculs Transport Véhicules**

$$[ (T1b + F*T1c) + (T2b + F*T2c) + (T3b + F*T3c) ]$$

(Véhicule principal + Impact modèle \* Km véhicule principal) +

(Véhicule occasionnel + Impact modèle \* Km véhicule occasionnel) +

(Type Moto + Impact modèle \* Km moto)

---

**Calculs Transport en commun**

$$[ T4*0,200 + T5*0,015 + T6*0,018 + T7*0,008 + T8*0,010 ]$$

(Fréquence Taxi \* Distance Taxi \* 0,200) +

(Fréquence Autobus \* Distance Autobus \* 0,015) +

(Fréquence Autobus Inter-Ville \* Distance Autobus Inter-Ville \* 0,018) +

(Fréquence Métro \* Distance Métro \* 0,008) +

(Fréquence Train \* Distance Train \* 0,010).

---

## Données secteur **Produits**

**C1. C2.** Pour le cellulaire, tout comme pour les écrans, des processus d'Ecoinvent ont servi de référence (LCD flat screen, 17 inches, at plant/GLO U & laptop computer, at plant/p/GLO), ainsi qu'une étude suisse sur la consommation (Girod et De Haan, 2009). La durée de vie utile des écrans est établie à 10 ans, c'est-à-dire que l'impact est divisé par dix. Pour les cellulaires la durée est déterminée par la réponse à la question C1.

Voici les impacts attribués :

**Cellulaire (1 à 5 ans) :** 250 kg CO<sub>2</sub> éq.

**Écrans (10 ans) :** 300 kg CO<sub>2</sub> éq. (30 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

**C3a. C3b C3c.** Pour les vêtements, les valeurs attribuées à chaque morceau (The Carbon Trust, 2011; Chu, 2013; Ecoinvent unit process-Textile, woven cotton, at plant/GLO U) sont multipliées par un facteur relatif à la proportion de vêtements qui sont écoresponsables, recyclés ou de seconde main (Muthu, 2015). La durée de vie utile des vêtements est fixée à 10 ans, et 5 ans pour les chaussures. Les vêtements peuvent évidemment durer plus longtemps, la durée de vie sert seulement à dicter « l'amortissement ».

Voici les impacts attribués pour ces questions :

**Morceaux de vêtements (10 ans) :** 10 kg CO<sub>2</sub> éq. (1 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

**Chaussures (5 ans) :** 15 kg CO<sub>2</sub> éq. (3 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

Pour le facteur concernant le « type » de vêtement acheté, les facteurs varient dans un intervalle allant de 1.15 à 0.33.

**C4.** Les outils sont divisés en trois catégories, soit; électriques, à batteries et à essence. L'impact attribué est semblable pour les trois catégories, mais légèrement inférieur pour les outils électriques, émettant une hypothèse selon laquelle ces derniers sont légèrement plus faciles à fabriquer. À commencer par l'absence de batterie, éléments ayant un impact non négligeable à cette échelle. L'impact des batteries a été évalué en considérant principalement l'un des processus d'Ecoinvent, 2010 (Battery, Lilo, rechargeable, prismatic, at plant/ GLO U). De leur côté, les outils à essences sont généralement plus volumineux à cause des pièces mécaniques, réservoirs et chambres de combustion. La batterie ayant un nombre limité de cycles, la vie de ces outils est donc écourtée. Voici les impacts attribués aux différents outils :

**Outils électriques (20 ans) :** 200 kg CO<sub>2</sub> éq. (10 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

**Outils à batterie (12,5 ans) :** 250 kg CO<sub>2</sub> éq. (20 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

**Outils à essence (20 ans) :** 250 kg CO<sub>2</sub> éq. (12,5 kg CO<sub>2</sub> éq./an)

**C5.** Finalement pour les électroménagers, la vie utile a été fixée à 10 ans pour tous les appareils et les valeurs ont été calculées à partir des données d'Ecoinvent et de publications à ce sujet (Amienyo *et al.*, 2016; Girod et De Haan, 2009; Mudgal *et al.*, 2011). L'impact des appareils varie entre 250 et 725 kg CO<sub>2</sub> éq. / 10ans.

---

### Calculs Produits

**[ C1 + C2 + (C3a + C3b) \* C3c + C4a + C4b + C4c + C5 ]**

Cellulaire + Écrans +

(Chaussures + Vêtements) \* Type vêtements +

Outils électriques + Outils batterie + Outils essences + Électroménagers.

---

### **Données secteur Aérien**

Pour le secteur aérien, il a été décidé de considérer des vols (allez-retour) en provenance de Montréal et en direction de différentes destinations ou régions. Cela limite ainsi les possibilités, les participants sélectionnant des régions comme les Caraïbes, l'Europe ou encore l'Afrique Sub-Saharienne, au lieu de villes précises. Les calculs sont évidemment moins précis, ayant été calculés en effectuant une moyenne de l'impact de quelques vols pour différentes villes de la région en question, mais il faut garder à l'esprit le contexte hypothétique et conditionnel des choix de réponses du questionnaire. En effet, le participant est invité à se plonger dans une situation hypothétique où on lui demande de faire des choix. Il est donc premièrement très difficile de respecter le budget en conservant un ou des transports en avion, mais si telle est la volonté du participant, il est plus facile pour ce dernier de se projeter dans une situation spéculative en conservant un vol à destination d'une région aimée particulièrement, ou bien qu'il souhaite découvrir, plutôt que d'avoir à choisir une ville avec précision.

L'impact des différents vols a été calculé à l'aide de différents outils de calculs spécialisés et disponibles sur internet (My Climate, CarbonFootprint, Climatecare, etc.). Afin d'avoir confiance en les différents calculateurs, les méthodologies qui étaient disponibles ont été consultées et les valeurs ont été comparées à celles d'Ecoivent, 2010 concernant l'impact par person/km des déplacements en avion.

---

### **Calculs Avions**

Vol 1 + Vol 2 + Vol 3 + Vol 4 + Vol 5 +

Vol interne 1 + Vol interne 2 + Vol interne 3.

### 4.3. Programmation de l'outil et collecte de données sur la VSP

#### 4.3.1. Création et programmation du questionnaire

La création de l'outil a d'abord été effectuée sur une feuille de calcul Numbers, équivalent d'Excel pour Mac (extrait à l'annexe B). Cette étape a débuté en janvier 2018 et s'est prolongé jusqu'au printemps de 2019, ce fichier étant l'outil de travail principal, du début jusqu'à la fin de la conception du questionnaire. L'objectif de cette étape était de déterminer les questions appropriées, les choix de réponses pertinents ainsi que les valeurs conséquentes. (processus et tableaux détaillés dans la section précédente)

Lorsque la création du questionnaire a été achevée, nous estimions à environ deux mois, le temps nécessaire pour trouver un logiciel ou un programme permettant de mettre en ligne le questionnaire. Cette sous-évaluation était alors très naïve et irréaliste dans le contexte, car un tel outil n'existe malheureusement pas. Il est très facile de trouver de nombreux logiciels permettant la création de questionnaires, mais ces derniers sont cependant limités et n'offrent aucunement les fonctions nécessaires afin d'intégrer les particularités de notre questionnaire. En fait, la majorité de ces outils supportent un modèle de formulaire linéaire, c'est-à-dire allant de la question A, à la question Z. Si certains permettent de revenir en arrière, ils offrent généralement cette possibilité avant que le questionnaire soit rempli, et non la fin de celui-ci. Il n'est également pas possible d'attribuer des valeurs ou des facteurs aux différents choix de réponses et il n'est encore moins possible d'intégrer une logique de calcul permettant d'afficher les résultats de façon graphique. Après une consultation des analystes, programmeurs, chercheurs, professeurs et étudiants

du CIRAIG lors d'une rencontre/présentation spéciale lors d'un midi, la solution consensuelle et inévitable était la programmation d'un outil à partir de zéro.

Le logiciel de programmation utilisé afin de développer l'outil est WebDev 24 de la firme PCSoft. Les résultats sont analysables à l'aide du module « Centre de Contrôle HFSQL », inclus dans le même logiciel. L'apprentissage ainsi que les travaux de programmation se sont étirés de l'automne 2018 jusqu'au printemps 2019.

#### **4.3.2. Distribution et collecte des données**

Le questionnaire a été achevé et déployé lors de la première semaine de juin 2019. Lors de cette semaine, le lien web pour accéder à l'outil a été partagé spécifiquement et uniquement aux membres du CIRAIG. Bien que les données récoltées lors de cette première semaine aient été en partie considérées, la priorité était de recueillir les divers commentaires, corriger les questions portant à confusion ainsi que de corriger les « bugs » possibles dans le code de l'outil. Par la suite, le questionnaire a été partagé de différentes façons, tels des courriels et publications Facebook. L'institut des Sciences de l'Environnement de l'UQAM (ISE) a notamment partagé l'outil sur sa page Facebook ainsi qu'à ses membres via ses listes d'envoi. L'outil a donc été déployé massivement à partir du 7 juin jusqu'au 7 août 2019. Lors de cette période de 2 mois, 216 réponses ont été amassées.

L'outil-questionnaire est toujours en ligne et continue de collecter les réponses, mais je n'ai cependant plus accès aux résultats, n'ayant plus en ma possession la clé de développeur, correspondant à la licence d'utilisation et qui est

nécessaire pour exploiter le logiciel. La raison pour cela est bien simple; une clé activée coûte plusieurs centaines de dollars par année et celle utilisée était un prêt de l'entreprise Technofeed.

#### 4.3.3 Confidentialité & Éthique

L'enjeu de la confidentialité était ici très important, considérant que l'identité du participant n'est d'aucune utilité pour les fins de la recherche. Le questionnaire a en ce sens reçu son certificat d'approbation éthique le 16 janvier 2019 (Annexe E). J'ai également complété avec succès la formation en éthique de la recherche offerte par le Groupe consultatif inter agences en éthique de la recherche, responsable de l'EPTC 2.

Il a été entendu qu'aucun participant ne sera exclu pour la collecte de données, considérant que le questionnaire sera également un outil informatif, pouvant informer le plus grand nombre sur l'impact de leurs actions et habitudes de consommation. L'exclusion concernera plutôt les résultats lorsque ces derniers ne seront pas complets ou hors de notre terrain d'étude. Aucune donnée papier n'est récoltée lors de cette recherche, seulement des données numériques liées à un identifiant unique qui est attribué aléatoirement lorsqu'un participant débute une nouvelle session. Les réponses sont anonymes et ne peuvent en aucun cas être associées à une personne en particulier. Les informations les plus sensibles concernent l'année de naissance du participant, son genre, son niveau d'éducation, ainsi que son salaire annuel moyen. Toutes ses informations sont fournies sur une base volontaire et le participant peut utiliser l'outil sans répondre précisément à ces questions. Toutes les données seront supprimées au dépôt de ce mémoire, soit à la fin août 2019.



# V

## CHAPITRE V : RÉSULTATS

En date du 7 août; plus de 200 sessions du questionnaire ont été générées. Ce nombre inclut quelques sessions tests ainsi que d'autres non complètes et/ou inutilisables. Au final, c'est un peu plus de 150 sessions qui étaient complètes et adéquates. Par contre, seulement une soixantaine de participants ont effectué plusieurs itérations de leurs réponses initiales; c'est-à-dire qu'ils ont tenté d'atteindre la limite fixée représentée par une planète.

Les résultats de diverses sessions individuelles sont abordés présentés afin de comprendre comment les individus ont procédé à la modification de leurs choix. À la fin du chapitre, plusieurs résultats sont présentés de façon agrégée après avoir été colligées, ces derniers étant le type de données recherchées par ce mémoire.

## 5.1 Résultats de sessions individuelles

### - EXEMPLE DE PROGRESSION DES RÉPONSES LORS D'UNE SESSION TYPIQUE.

Afin de bien visualiser comment les résultats sont obtenus lors d'une session typique. Voici donc deux tableaux correspondant à la progression des réponses des participants de la session #154 et #131.

**Session 154 : progression des réponses**

Étapes	Secteur	Impact	Hausse ou Baisse	Itération secteur	Total	Nb Planète
1	Logement	285,12	↑ Hausse	0	285,12	<b>0,14</b>
2	Alimentation	1 938,34	↑ Hausse	0	2 223,46	<b>1,11</b>
3	Transport	1 271,67	↑ Hausse	0	3 495,13	<b>1,75</b>
4	Produits	528,33	↑ Hausse	0	4 023,46	<b>2,01</b>
5	Avions	0,00	Neutre	0	4 023,46	<b>2,01</b>
6	Logement	94,12	↓ Baisse	1	3 832,45	<b>1,92</b>
7	Alimentation	1 903,04	↓ Baisse	1	3 797,15	<b>1,90</b>
8	Transport	1 269,27	↓ Baisse	1	3 794,75	<b>1,90</b>
9	Produits	481,43	↓ Baisse	1	3 747,85	<b>1,87</b>
10	Alimentation	1 352,50	↓ Baisse	2	3 197,31	<b>1,60</b>
11	Transport	1 233,27	↓ Baisse	2	3 161,31	<b>1,58</b>
12	Transport	1 177,62	↓ Baisse	3	3 105,66	<b>1,55</b>
13	Alimentation	770,50	↓ Baisse	3	2 523,66	<b>1,26</b>
14	Produits	429,93	↓ Baisse	2	2 472,17	<b>1,24</b>
15	Transport	1 169,34	↓ Baisse	4	2 463,89	<b>1,23</b>
16	Produits	330,25	↓ Baisse	3	2 364,21	<b>1,18</b>
17	Transport	0,00	↓ Baisse	5	1 194,87	<b>0,60</b>
18	Produits	300,25	↓ Baisse	4	1 164,87	<b>0,58</b>
19	Transport	944,65	↑ Hausse	6	2 109,51	<b>1,05</b>

## Session 131 : progression des réponses

Étapes	Secteur	Impact	Hausse ou Baisse	Itération secteur	Total	Nb Planète
1	Logement	796,64	↑ Hausse	0	796,64	0,40
2	Alimentation	1 480,94	↑ Hausse	0	2 277,58	1,14
3	Transport	2 198,12	↑ Hausse	0	4 475,70	2,24
4	Produits	466,25	↑ Hausse	0	4 941,95	2,47
5	Avions	6 980,00	↑ Hausse	0	11 921,95	5,96
6	Avions	0,00	↓ Baisse	1	4 941,95	2,47
7	Transport	2 170,12	↓ Baisse	1	4 913,95	2,46
8	Produits	453,93	↓ Baisse	1	4 901,63	2,45
9	Transport	2 169,37	↓ Baisse	2	4 900,88	2,45
10	Alimentation	1 335,50	↓ Baisse	1	4 755,44	2,38
11	Alimentation	1 218,00	↓ Baisse	2	4 637,94	2,32
12	Logement	137,10	↓ Baisse	1	3 978,40	1,99
13	Produits	419,97	↓ Baisse	2	3 944,44	1,97
14	Transport	2 889,37	↑ Hausse	3	4 664,44	2,33
15	Transport	2 770,04	↓ Baisse	4	4 545,11	2,27
16	Produits	409,97	↓ Baisse	3	4 535,11	2,27
17	Transport	2 753,34	↓ Baisse	5	4 518,41	2,26
18	Transport	1 286,67	↓ Baisse	6	3 051,74	1,53
19	Alimentation	1 179,00	↓ Baisse	3	3 012,74	1,51
20	Alimentation	948,60	↓ Baisse	4	2 782,34	1,39
21	Transport	1 133,33	↓ Baisse	7	2 629,00	1,31
22	Alimentation	1 563,00	↑ Hausse	5	3 243,40	1,62
23	Produits	422,47	↑ Hausse	4	3 255,90	1,63

La raison pour laquelle je présente la progression chronologique de deux sessions à l'aide de tableaux est pour bien faire comprendre comment chaque participant retourne modifier ses choix de façon particulière. Ce type de présentation permet en effet de voir comment les différents participants visent d'abord certains secteurs, avant d'autres.

Par exemple, pour la session #154, nous pouvons remarquer que le participant a d'abord été assez méthodique. Après avoir rempli le questionnaire une première fois avec un résultat totalisant 2,01 planètes, celui-ci est retourné en arrière depuis le début et a modifié l'ensemble de ses choix à la baisse, obtenant pour cette première itération un résultat de 1,87. Le participant de la session #154 a ensuite coupé le plus qu'il pouvait selon ses préférences au niveau de l'alimentation (étapes 10 et 13) pour ensuite s'attaquer aux produits et au transport (étape 14 à 19). Nous remarquons qu'il a été possible pour celui-ci de diminuer son impact à moins d'une planète à l'étape 17 et 18. Finalement, ses réponses concernant le transport n'étaient possiblement pas acceptables pour lui, augmentant finalement son impact pour ce secteur en utilisant toute la marge de manœuvre qui lui restait avec le budget alloué et terminant avec un résultat d'environ une planète.

Le participant de la session #131 a pour sa part été incapable de respecter le budget environnemental disponible, ayant descendu à 1,31, mais terminant l'exercice avec un résultat de 1,63 planète. Ce dernier ne semble pas avoir utilisé de stratégie particulière, ayant essayé de modifier ses choix passant d'un secteur à l'autre.

### - PRÉSENTATION DE LA VARIABILITÉ DES SESSIONS INDIVIDUELLES.

Dans un objectif de présenter plusieurs résultats de façon assez concise et compréhensible, voici un tableau comprenant les résultats par secteur de différentes sessions. Ce type de tableau n'offre cependant pas autant de détails sur la chronologie des itérations effectuées.

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
104	1 - Logement	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33
	2 - Alimentation	2 006,54	1 645,54	1 564,54	1 345,30	1 199,50	1 363,00
	3 - Transport	67,10	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13
	4 - Produits	319,05	313,00	258,00	258,00	258,00	258,00
	5 - Avions	2 980,00	1 840,00	1 140,00	1 140,00	1 140,00	1 140,00
	Total	5 456,02	3 901,00	3 065,00	2 845,76	2 699,96	2 863,46
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>2,73</b>	<b>1,95</b>	<b>1,53</b>	<b>1,42</b>	<b>1,35</b>	<b>1,43</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
156	1 - Logement	95,04	95,04	95,04			
	2 - Alimentation	1 689,64	1 499,64	1 683,44			
	3 - Transport	1 831,94	1 469,69	1 469,69			
	4 - Produits	529,38	529,38	529,38			
	5 - Avions	2 340,00	4 640,00	0,00			
	Total	6 486,00	8 233,75	3 777,55	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>3,24</b>	<b>4,12</b>	<b>1,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
82	1 - Logement	344,83	344,83	344,83	344,83	344,83	344,83
	2 - Alimentation	1 622,72	1 622,72	1 622,72	1 622,72	1 622,72	1 622,72
	3 - Transport	4 861,52	4 861,52	4 861,52	4 861,52	4 861,52	4 861,52
	4 - Produits	1 019,38	1 254,38	1 489,38	1 724,38	1 959,38	2 429,38
	5 - Avions	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
	Total	9 048,45	9 283,45	9 518,45	9 753,45	9 988,45	10 458,45
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>4,52</b>	<b>4,64</b>	<b>4,76</b>	<b>4,88</b>	<b>4,99</b>	<b>5,23</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
148	1 - Logement	137,10					
	2 - Alimentation	1 968,92					
	3 - Transport	6 109,34					
	4 - Produits	620,83					
	5 - Avions	0,00					
	Total	8 836,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>4,42</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
102	1 - Logement	50,00	50,00				
	2 - Alimentation	1 123,00	1 123,00				
	3 - Transport	26,82	26,82				
	4 - Produits	285,13	285,13				
	5 - Avions	1 840,00	0,00				
	<b>Total</b>	3 324,95	1 484,95	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>1,66</b>	<b>0,74</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
83	1 - Logement	69,64	69,64	69,64	69,64	69,64	69,64
	2 - Alimentation	1 416,54	1 416,54	1 416,54	1 416,54	1 416,54	1 416,54
	3 - Transport	2 939,77	2 399,77	2 288,12	2 283,34	2 283,34	2 283,34
	4 - Produits	263,75	326,25	357,75	450,25	482,75	545,25
	5 - Avions	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Total</b>	4 689,70	4 212,20	4 132,06	4 219,77	4 252,27	4 314,77
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>2,34</b>	<b>2,11</b>	<b>2,07</b>	<b>2,11</b>	<b>2,13</b>	<b>2,16</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
70	1 - Logement	46,64	46,64	46,64			
	2 - Alimentation	1 642,66	1 642,66	1 642,66			
	3 - Transport	56,90	56,90	56,90			
	4 - Produits	393,75	628,75	863,75			
	5 - Avions	2 100,00	0,00	0,00			
	<b>Total</b>	4 239,95	2 374,95	2 609,95	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>2,12</b>	<b>1,19</b>	<b>1,30</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
135	1 - Logement	766,07	766,07				
	2 - Alimentation	1 930,16	1 928,54				
	3 - Transport	4 018,01	2 082,01				
	4 - Produits	554,05	554,05				
	5 - Avions	1 840,00	0,00				
	<b>Total</b>	9 108,29	5 330,67	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>4,55</b>	<b>2,67</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
31	1 - Logement	312,74	312,74	312,74	312,74	312,74	312,74
	2 - Alimentation	1 735,54	898,54	892,50	891,50	891,50	891,50
	3 - Transport	4 600,00	1 600,00	800,00	800,00	800,00	800,00
	4 - Produits	367,47	454,97	542,47	629,97	717,47	892,47
	5 - Avions	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Total</b>	7 015,75	3 266,25	2 547,71	2 634,21	2 721,71	2 896,71
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>3,51</b>	<b>1,63</b>	<b>1,27</b>	<b>1,32</b>	<b>1,36</b>	<b>1,45</b>

Session	Secteurs	Itération 0	Itération 1	Itération 2	Itération 3	Itération 4	Dernière itération
101	1 - Logement	46,64					
	2 - Alimentation	1 708,72					
	3 - Transport	2 743,68					
	4 - Produits	439,75					
	5 - Avions	980,00					
	<b>Total</b>	5 918,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Planètes (2000)</b>	<b>2,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Ces sessions sélectionnées aléatoirement démontrent bien comment plusieurs participants n'arrivent pas à atteindre l'objectif d'une seule planète. Certains essaient à plusieurs reprises en modifiant leurs choix à la baisse, mais sans aller au bout de l'exercice, alors que d'autres n'essaient tout simplement pas (sessions 101 et 148). C'est pour cette raison que malgré les 200 sessions générées, moins d'une centaine est réellement pertinentes pour notre objectif.

Certains répondants ont été en mesure d'abaisser leur impact total pour finalement terminer l'exercice à la hausse légèrement (sessions 31, 83, 82 et 104).

Évidemment, ce questionnaire a été rempli de façon totalement volontaire par les participants, les motifs étant probablement différents d'un à l'autre. Certains participants étaient possiblement uniquement intéressés par leur impact total et ont utilisé le questionnaire à cette fin, sans tenter de réduire leur impact.

## 5.2 Présentation des résultats cumulés par secteurs

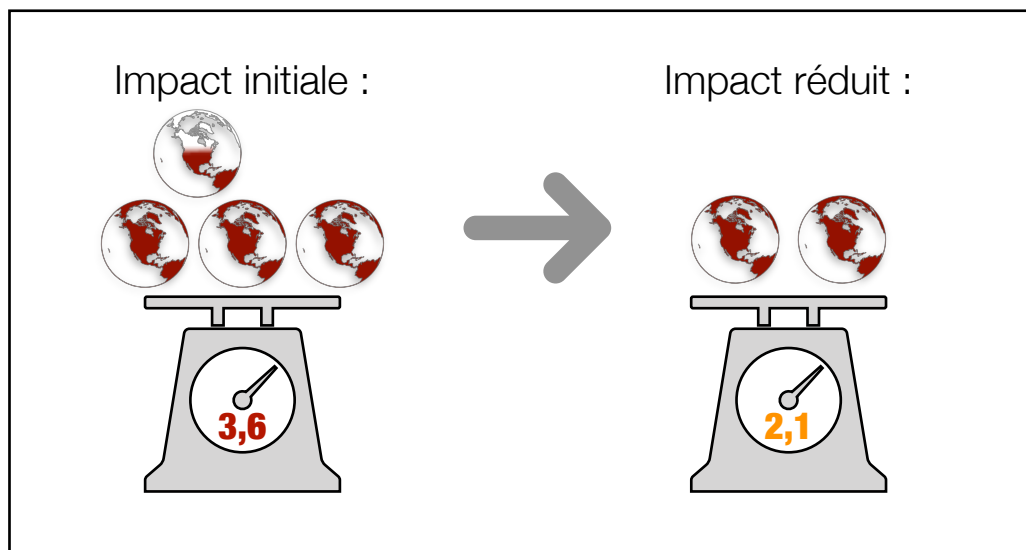
Les résultats suivants ont été tirés des 40 sessions les plus complètes, où les participants se sont livrés convenablement à l'exercice qui invitait à trancher parmi ses choix de consommation afin de réduire son impact total.

Les données utilisées pour ces statistiques sont disponibles à l'annexe G.

### - IMPACT INITIAL DES PARTICIPANTS ET ATTEINTE DE L'OBJECTIF

Pour les résultats conciliés, l'impact moyen des participants, en nombre de planètes, était de 3,6 après avoir répondu une première fois au questionnaire. Si l'on considère le niveau d'impact le plus bas atteint pour les différentes catégories de produits, les participants ont réussi à trancher jusqu'à atteindre 2,1 planètes (Figure 5.2a). Il faut cependant noter que les participants ne terminaient pas toujours le questionnaire avec l'impact le plus faible atteint pour les différents secteurs.

Figure 5.2a : Réduction des impacts totaux

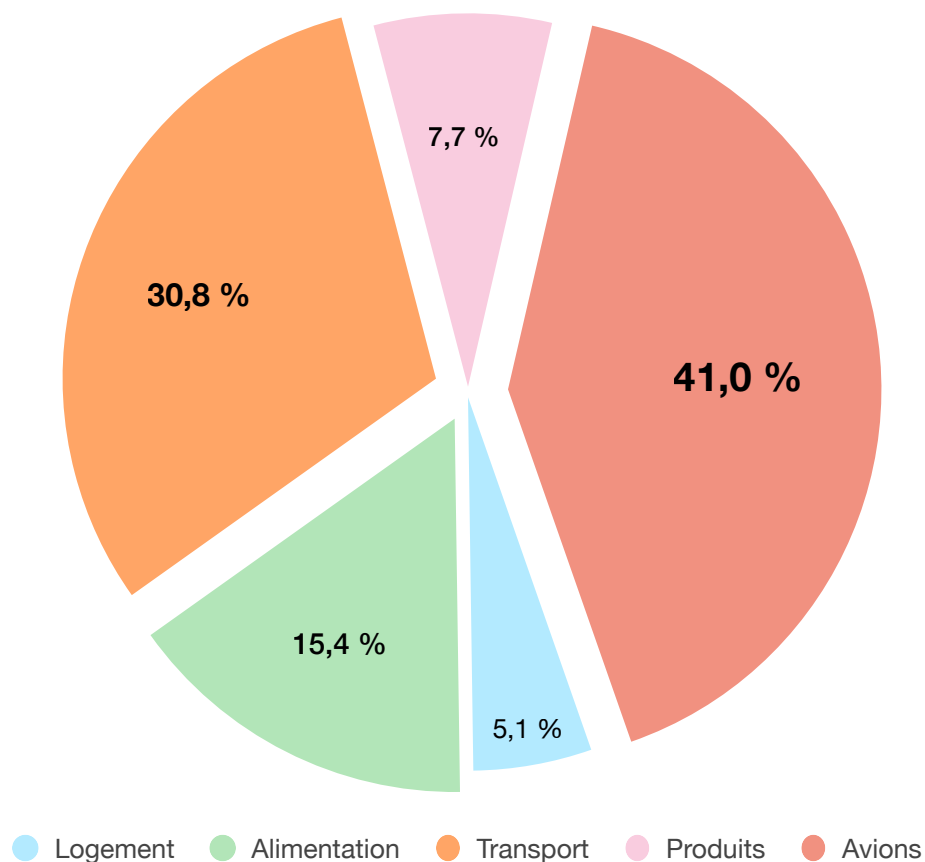




### - SECTEUR CIBLÉ LORS DE LA PREMIÈRE ITÉRATION.

Après avoir terminé le questionnaire pour une première fois et avoir pris connaissance de leur impact total; les participants étaient invités à réduire ce dernier. Dans 41% des cas, c'est les vols en avion qui ont été écartés, tandis qu'environ 31% des participants se sont attaqués au transport terrestre. Le secteur des transports s'avère alors être visé en premier près de trois fois sur quatre afin de réduire son impact.

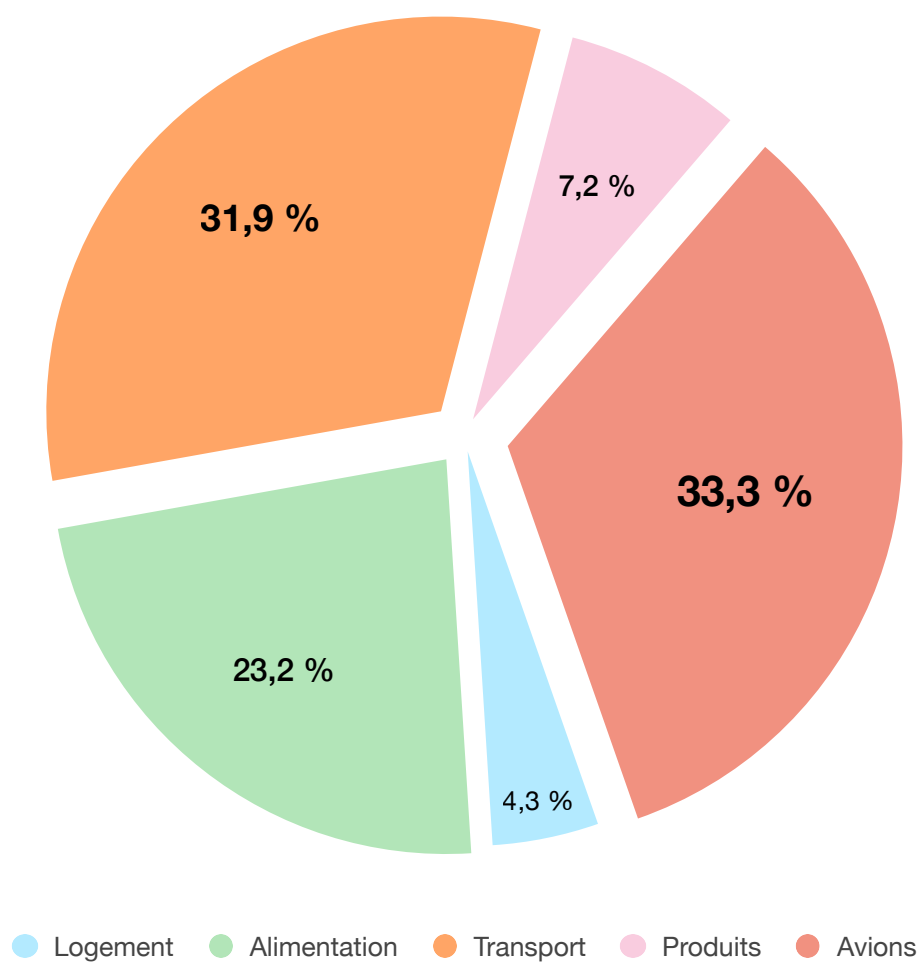
Graphique IT1 : Secteurs ciblés lors de l'itération #1



### - SECTEURS CIBLÉS LORS DES DEUX PREMIÈRES ITÉRATIONS.

Le graphique suivant reprend les mêmes données que le suivant, mais il tient des deux premiers secteurs ciblés par les participants afin de réduire leur impact. Le secteur des transports est encore dominant, néanmoins, dans 23% des cas, l'alimentation est touchée lors de ces premières itérations.

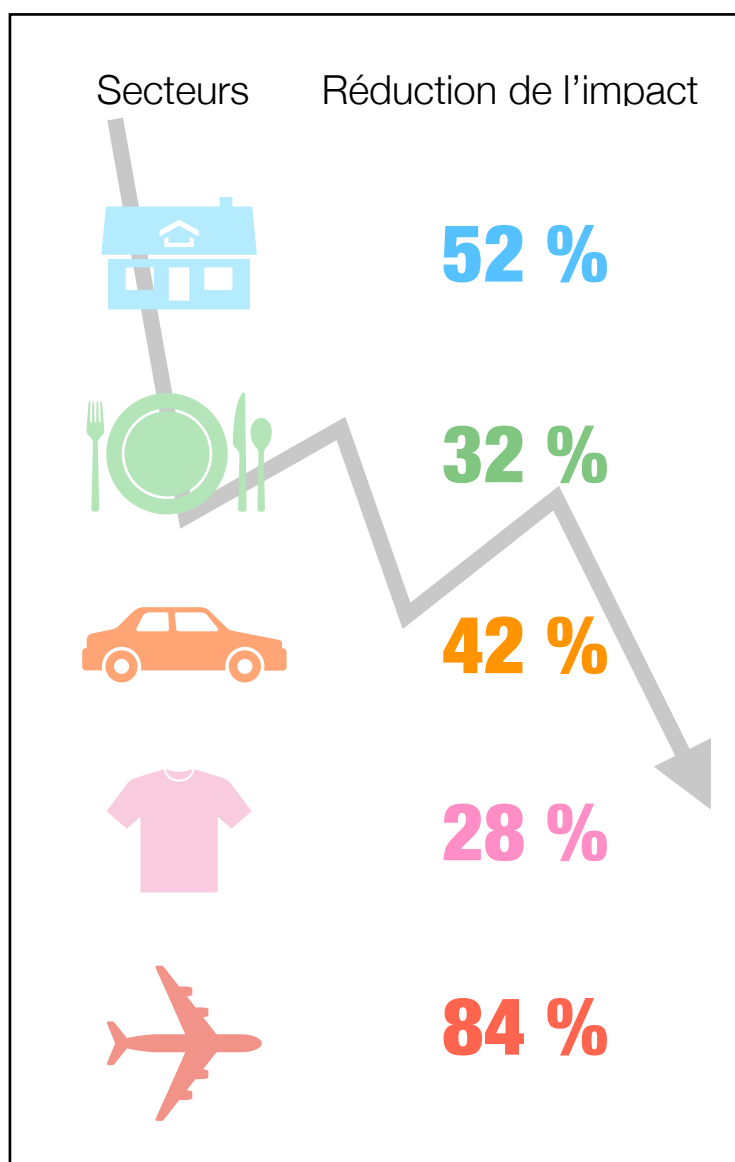
Graphique IT2 : Secteurs ciblés lors de l'itération #1 & #2



### - AMPLEUR DE LA DIMINUTION DES IMPACTS POUR LES DIFFÉRENTS SECTEURS.

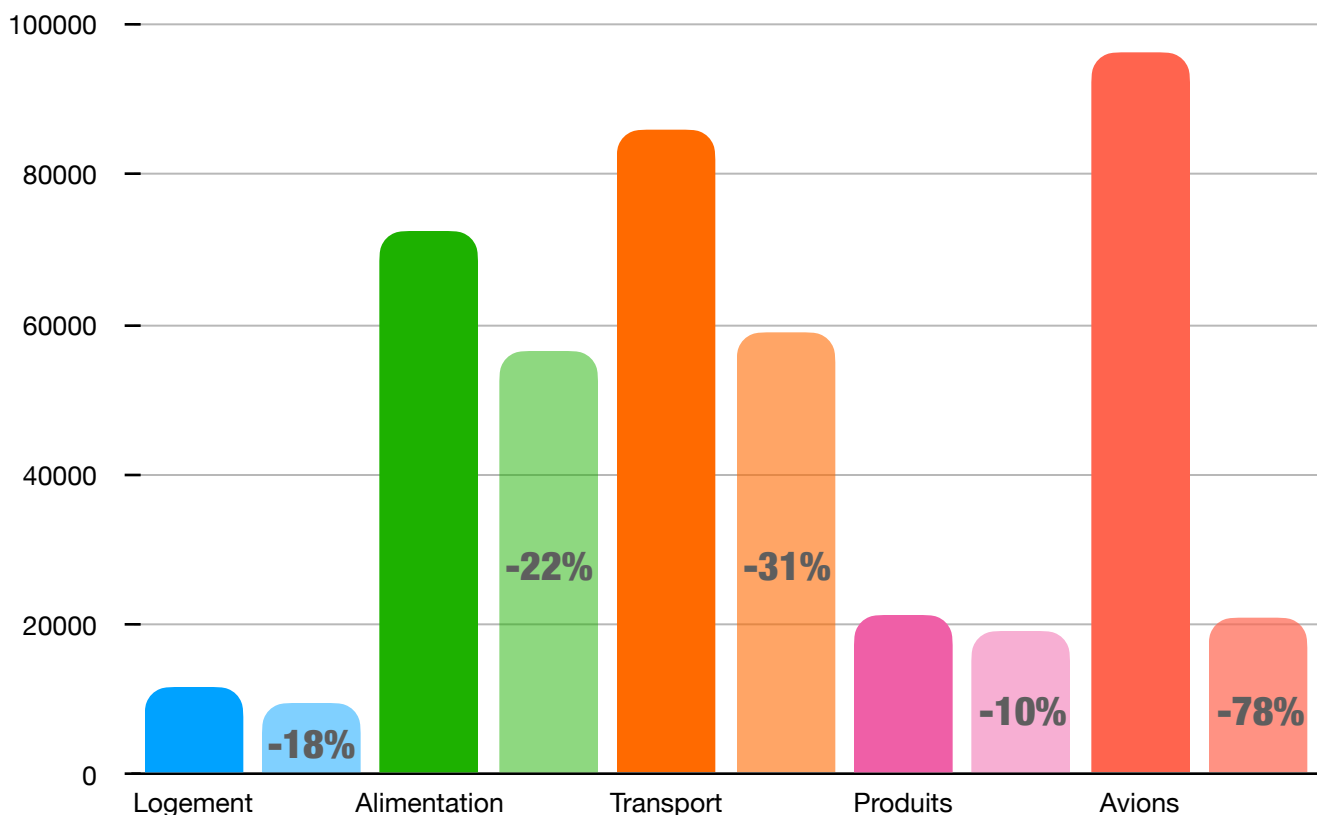
Les chiffres présentés ci-dessous (figure 5.2b) expriment la diminution effectuée, entre l'impact initial et l'impact le plus bas atteint pour les différents secteurs. Ces données tiennent compte uniquement des participants qui se sont attaqués à ce secteur. Par exemple, dans le cas du transport aérien, les participants ayant décidé de trancher dans ce secteur ont réduit en moyenne de 84% leur impact.

Figure 5.2b : Réduction des impacts par secteur



Toujours en considérant les données des mêmes sessions sélectionnées, le graphique 5.2c ci-bas illustre l'impact total (en CO2 eq.) cumulé de tous les participants pour les différents secteurs. La première colonne de chaque secteur (la plus foncée) correspond à l'Impact initial, tandis que la deuxième colonne correspond à l'impact total après réduction. Cela permet de mettre en perspective les données de la figure 5.2b précédente, quantifiant la réduction, mais ne tenant pas compte des individus n'ayant rien retranché dans ces secteurs. Ainsi, malgré que les individus ayant coupé dans le secteur du logement en effectuant en moyenne une réduction de 52%, la réduction totale de l'impact est seulement de 18%. Cela s'explique par une faible proportion d'individus ayant décidé de s'attaquer à ce secteur.

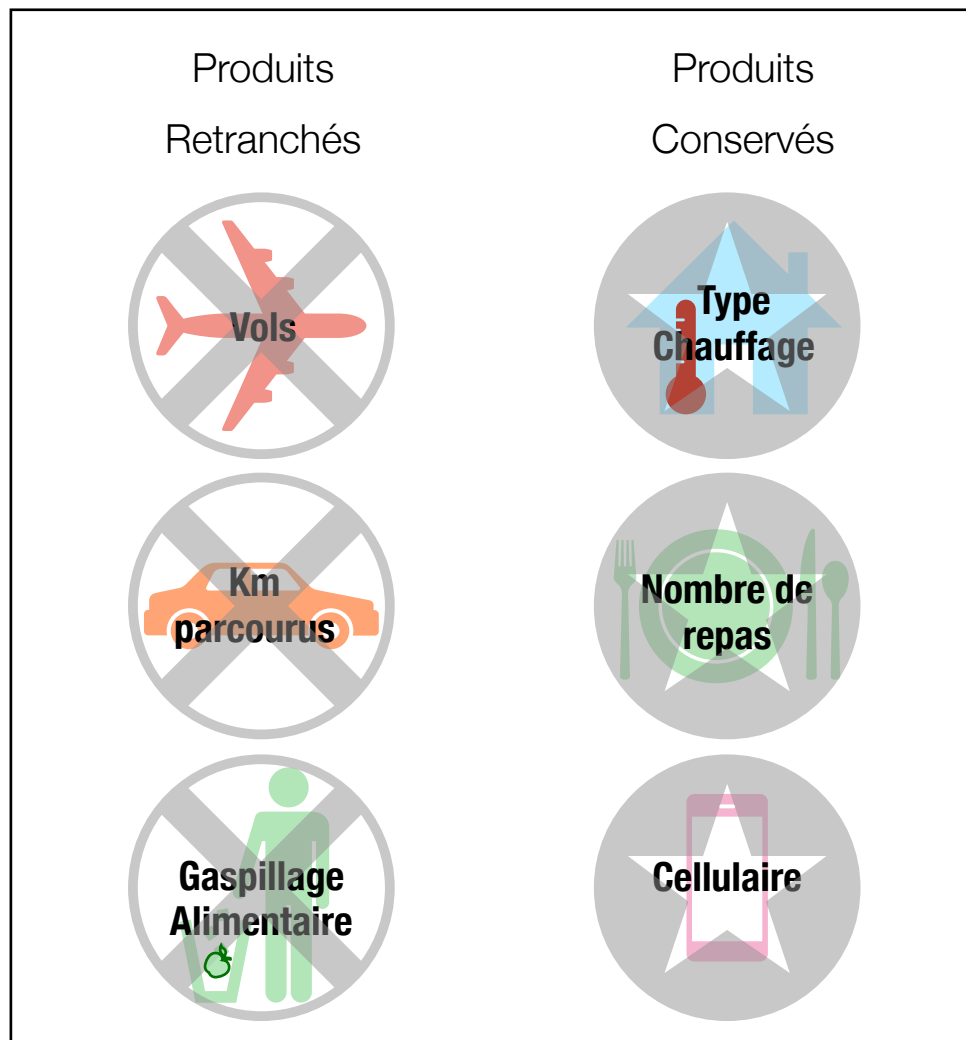
Graphique 5.2c : Impact total initial vs. Impact total réduit pour chaque secteur



### 5.3 Présentation des résultats cumulés par produits

De la façon dont le questionnaire était programmé, les résultats étaient plus facilement utilisables et interprétables au niveau de la catégorie des produits les résultats. Néanmoins voici à la figure 5.3 six produits (correspondants à une question de l’outil-questionnaire) s’étant particulièrement démarqués. Les trois premiers sont des produits majoritairement écartés par les participants afin de réduire leur impact environnemental. À l’inverse, les trois autres produits et services sont ceux pratiquement toujours épargnés et conservés par les individus ayant participé à cette recherche.

**Figure 5.3.** : Principaux produits conservés et écartés



# VI

## CHAPITRE VI : DISCUSSION & CONCLUSION

### 6.1 Discussion

#### 6.1.1 Fonctionnement et partage de l'outil

L'outil s'est avéré assez stable et facile à utiliser. Une fois les erreurs de code corrigées lors de la première semaine où l'outil était disponible en ligne, aucun problème majeur n'est survenu par la suite. Une erreur de ma part a entraîné la suppression de quelques données, retirant possiblement une vingtaine de résultats intéressants, mais l'outil est encore disponible en ligne et continue d'être accessible au public, tout en collectant les données. Comme il suffit d'avoir le lien web pour accéder à l'outil, partager l'outil est donc très facile et rapide.

Comme il a été mentionné, la valeur sociale d'un produit est déterminée par plusieurs facteurs très variés, principalement psychologiques et sociaux et cet outil s'est avéré efficace pour collecter des données pouvant mener, en plus grande quantité, à certaines conclusions en ce sens. Tandis que les variations

liées au contexte géographique sont possiblement plus faciles à estimer, mais considérant la facilité de partager un tel outil, il pourrait néanmoins être intéressant de les confirmer en utilisant à plus grande échelle l'outil présenté dans le cadre de cette recherche.

Si la collecte de données, principalement relatives aux catégories de produits dans le présent exercice, Il est néanmoins pertinent de souligner qu'il existe des produits de luxe, ou des produits moins essentiels, dans la plupart des segments du marché, ce qui complique légèrement la situation (Sandin *et al.*, 2015). En effet, dans le secteur de l'alimentation, ou plus précisément dans la catégorie des légumes par exemple; tous répondent au besoin essentiel de se nourrir. Cependant, certains sont plus exotiques, sont importés, pour d'autres la récolte est ardue ou nécessitent davantage d'étapes pour leur culture. Ces distinctions à l'intérieur des mêmes catégories de produits rajoutent donc une couche de complexité.

### **6.1.2 Quantité & Qualité des données recueillies**

Évidemment, lorsque l'on distribue un questionnaire, nous espérons souvent qu'il soit complété par le plus d'individus possible. Dans le cadre de cette recherche, l'objectif visé d'une centaine de répondants était assez petit, car il ne suffisait que d'un nombre assez réduit de réponses pour valider le fonctionnement du questionnaire. Il est également important de tenir compte de la complexité et de la longueur du questionnaire. Ce dernier demande en effet relativement beaucoup de temps au participant afin d'être complété une première fois, alors qu'il est ensuite demandé au répondant de modifier ses

choix à plusieurs reprises afin d'atteindre, possiblement difficilement, la cible fixée.

L'objectif visé de 100 participants a largement été atteint, malgré qu'une proportion importante des répondants n'a pas mis les efforts nécessaires afin d'atteindre l'objectif correspondant à une planète. Il ne faut cependant pas oublier que tous les répondants ont procédé à cet exercice de manière totalement volontaire et, encore une fois, le questionnaire est assez long et probablement très peu ont lu les directives de la page d'accueil en détail. L'une des modifications apportées, lors des premières semaines après la mise en ligne de l'outil, a été de grossir la police et de mettre en couleur les caractères de la phrase présente sur la page des résultats et invitant les participants à modifier leur impact afin d'atteindre l'objectif. J'ai remarqué la différence après cette modification, car, outre mes collègues du CIRAI, la plupart des premières personnes à remplir le questionnaire ne l'utilisaient que pour obtenir leur impact, sans modifier leurs choix.

Néanmoins, même avec des centaines de réponses supplémentaires, il m'aurait été difficile d'analyser adéquatement ces résultats. En effet, l'analyse des résultats s'est avérée assez complexe, rendant inutile le fait d'obtenir des centaines des réponses dans ce contexte.

### **6.1.3 Analyse des résultats**

Lorsqu'il est venu le temps d'analyser les résultats j'ai réalisé que ces derniers enregistraient les valeurs totales pour chaque secteur, mais que les réponses relatives aux questions n'étaient pas conservées. En fait, lors de la création et la



programmation de l'outil, possiblement pour des questions de confidentialités, les lignes de code concernant ces fonctions ont été écrites de telle sorte que chaque nouvelle itération « écrase » la précédente.

L'analyse exhaustive et précise des résultats, qui s'effectuaient en quelques secondes avec une programmation différente est maintenant beaucoup plus complexe. Cependant, après discussion avec le programmeur, il a d'abord été possible de récupérer une très petite partie des résultats détaillés. De ce que nous en comprenons, elles proviendraient de session non « terminées » adéquatement ou autre manœuvre particulière (relancer l'outil à une certaine étape).

Toutefois, puisque je possède la valeur exacte de tous les choix de réponse possible ainsi que les valeurs précises de toutes les modifications apportées, il m'a été possible d'identifier les produits conservés par éliminations et à l'aide de calculs simples, mais longs. C'est ainsi qu'il m'a été possible d'identifier, avec néanmoins un légère marge d'erreur, les trois produits les plus conservés et les trois autres les plus retranchés. Naturellement, pour le secteur aérien, la diminution étant la plus importante et n'ayant qu'un seul type de question, il m'était facile d'identifier ce produit.

Les résultats sont également assez cohérents avec l'échantillon de la population étudié. En effet, on remarque que le type de chauffage utilisé est l'un des éléments pratiquement toujours inchangés par les participants. Cela est logique lorsque l'on considère que la plupart des répondants sont des étudiants et locataires, n'ayant très peu de pouvoir sur le type d'énergie utilisé pour chauffer

leur domicile. Cette action fait donc difficile partie des éléments envisagés lorsque ces derniers s'imaginent modifier leurs habitudes de vie afin de réduire leur impact environnemental. Le cellulaire est lui, sans surprise, aussi conservé par les participants sondés, étant un élément et outil très important aujourd'hui pour les étudiants, mais possiblement aussi pour l'ensemble de la population. Il serait néanmoins nécessaire d'étendre le questionnaire à un public plus large afin de valider cette hypothèse.

Le questionnaire est néanmoins maintenant modifié et enregistre bien toutes les données relatives aux différents produits directement. Néanmoins, l'idéal est de programmer un logiciel analysant automatiquement les résultats. Car pour l'instant, même avec toutes les données accessibles, il faut naviguer manuellement dans centre de contrôle HSFQL du logiciel WebDev. (exemple à l'annexe F). Tous les résultats et graphiques présentés dans la section des résultats ont donc nécessité de rechercher chaque donnée et de la retranscrire manuellement dans une feuille de calcul. Il est par contre possible, par programmation, que tout cela soit automatique, mettant en corrélation les données souhaitées.

Il est donc possible d'analyser en profondeur les données recueillies, mais pour cela, il faut cibler précisément ce que l'on cherche, qu'elles valeurs ou données nous voulons mettre en relations et concevoir un logiciel adapté à ces objectifs. Il est évident que cela dépasse les limites de cette recherche, mais il est encourageant de savoir que cela est réalisable. Pour mieux visualiser la façon dont il était possible de consulter les données, consulter l'annexe F.

#### 6.1.4 Correctifs et améliorations possibles à l'outil

Évidemment, le premier ajout auquel s'attaquer est un logiciel permettant d'utiliser plus facilement les données recueillies. Ensuite, dans un objectif de hiérarchisation des différents produits, il aurait pu être décidé d'effectuer l'exercice en deux étapes, c'est-à-dire de présenter une première valeur cible moins contraignante en premier lieu. Une fois celle-ci atteinte; établir ensuite une autre cible inférieure, étant plus difficile à atteindre et nécessitant encore plus de sacrifices. Cela nécessiterait évidemment une programmation supplémentaire complexe, mais certainement réalisable.

Finalement l'ensemble de l'outil pourrait être optimisé et raffiné, principalement dans l'objectif de le rendre plus facile à utiliser et plus rapide à compléter. Il pourrait également être très pertinent d'inciter le participant de façon plus efficace à atteindre des objectifs de réductions, à l'aide d'animations ou d'autres fonctionnalités diverses.

## 6.2 Conclusion

L'objectif théorique de ce mémoire était d'explorer la possibilité d'utiliser la valeur sociale des produits pour une attribution éthique des limites planétaires. L'objectif pratique principal était d'obtenir des données concrètes sur la valeur sociale des produits. C'est le questionnaire interactif qui a été identifié afin d'obtenir les données souhaitées, offrant des choix de consommations au participant, le tout dans un contexte de limites planétaires. Malgré les ressources relativement réduites pour la conception et la programmation d'un tel outil, les résultats ont démontré la performance de l'outil développé. Évidemment, l'échantillon était assez réduit, mais il a néanmoins été possible d'identifier des tendances claires quant aux préférences de la communauté étudiée. Les vols en avion ont certainement été ciblés par la majorité des participants, indiquant qu'ils ont possiblement une moindre grande valeur sociale pour la communauté questionnée.

Ce mémoire a clairement insisté sur l'importance et la nécessité de faire des choix, constat certainement partagé par la majorité des individus ayant participé à cette recherche. Néanmoins, cette expérience empirique réalisée a démontré de façon évidente comment l'exercice n'est pas une tâche facile. Surtout lorsque l'on considère que le contexte de ce questionnaire est relativement ludique et sans réelles conséquences pour les participants. Très peu ont cependant été en mesure d'atteindre l'objectif fixé. Il est vrai que la cible était possiblement difficile à atteindre avec les produits considérés et qui représentent l'offre de consommation qui nous est disponible.

Il est intéressant de se questionner à savoir si la responsabilité du changement doit être davantage assumée par les industrielles ou la population. Les entreprises ont un gros désavantage lié à leur objectif rentabilité. D'un autre côté l'ignorance face aux impacts réels des différents choix et la dépendance envers les industrielles sont les points faibles des consommateurs. Bien que des concepts comme celui des limites planétaires existent, ils sont encore peu présents et utilisables pour les consommateurs de tous les jours. Il a très bien été décrit comment de nombreuses équipes de chercheurs travaillent et réfléchissent à appliquer ce concept de terre unique et de limite à une échelle pertinente pour nos actions quotidiennes. Si les enjeux d'allocations de ces limites planétaires à l'échelle des produits sont complexes, les débats qui concernent un partage à l'échelle individuelle sont encore plus virulents. Tous les discours humanistes, justifications juridiques, ou autres rhétoriques peuvent être bien convaincants, mais qui est-ce qui acceptera volontairement et sans riposte de se faire octroyer un droit d'utilisation de son environnement inférieur à celui de son voisin?

Loin de moi l'idée de vouloir discréditer des travaux scientifiques sérieux et parallèles à ceux effectués dans le cadre de ce mémoire, mais vouloir imposer quelconques limites et restrictions à un humain constitue, à mon avis, une entreprise très périlleuse. Bon nombre ne voudront rien entendre, tandis que d'autres accepteront possiblement volontiers. Il peut y avoir plusieurs raisons expliquant pourquoi ces derniers accepteraient ainsi. La première qui me vient à l'esprit est parce qu'ils sont convaincus que c'est la bonne chose à faire.

Il a beaucoup été question de diffusion et utilisation du concept à des fins pratiques. Néanmoins, le simple partage des connaissances en lien avec les limites de la planète et la pensée cycle de vie peut s'avérer efficace et peu dispendieux. L'apprentissage de tels concepts est possiblement suffisant pour changer substantiellement le regard qu'un humain porte sur les objets et activités qui l'entour. Il n'est pas nécessaire d'avoir recourt aux données inhérentes aux LPs, ni même aux méthodes de calculs de l'ACV. C'est en soi un accomplissement déterminant que de simplement faire réaliser à un individu que la terre a une finitude. Il est sans doute tout aussi considérable que ce dernier saisisse comment l'achat d'un produit peut impliquer un nombre faramineux de processus comme l'extraction, la transformation ainsi que le transport de plusieurs matières et qu'il est inévitable que son cycle de vie se termine un jour après la phase d'utilisation.

Ce changement de paradigme chez un individu peut l'amener à se poser des questions sur la provenance de ce qu'il achète, ainsi que sur les impacts encourus, sans même qu'il ait accès aux données. Une théorie suppose en effet que les gens qui sont convaincus de la nécessité de faire quelque chose le feront (Joule et Beauvois, 2010).

Se poser des questions, c'est également chercher pour des réponses et ainsi devenir plus observateur et critique par rapport à ses questionnements. Ce travail cognitif est certainement la première étape vers des modes de consommations et de productions plus durables. Il est en effet difficile de solliciter un changement à une population qui ne conçoit pas les raisons de ce changement et qui n'a pas intégrée les principes, ni acquis les outils pouvant

l'aider à visualiser la bonne direction choisir. Les grands bouleversements précèdent les changements de civilisations, telle la chute d'empires, semblent aux premiers abords déterminés par des transformations politiques. « *Mais une étude plus attentive de ces événements montre que, derrière leurs causes apparentes, se trouve le plus souvent, comme cause réelle, une modification profonde dans les idées des peuples* » (Le Bon, 1905). Les changements de paradigmes chez une population sont donc non négligeables et font sans aucun doute partie de la solution.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Articles et Ouvrages

AMIENYO David *et al.* (2016) *Sustainable manufacturing of consumer appliances: Reducing life cycle environmental impacts and costs of domestic ovens*. Sustainable Production and Consumption, 6, 67-76. /doi.org/10.1016/j.spc.2015.12.004

APTA - American Public Transportation Association (2018) *Quantifying Greenhouse Gas Emissions from Transit* [First Published 2009]. Contribution of Climate Change Standard Working Groupe, SUDS Policy and Planning Committee, Washington. APTA SUDS CC-RP-001-09, Rev. 1

AUDET René & BRISEBOIS Éliane (2018) *Le gaspillage alimentaire entre la distribution au détail et la consommation*. Chaire de recherche UQAM sur la transition écologique. ISBN: 978-2-9816963-4-2

AVETISYAN M., HERTEL T. & SAMPSON G. (2014) *Is Local Food More Environmentally Friendly ? The GHG Emissions Impacts of Consuming Imported versus Domestically Produced Food*. Environmental and Resource Economics, 58, 3, 415-462. doi:10.1007/s10640e013e9706e3

ARGANDOÑA Antonio (1998) *The Stakeholder Theory and the Common Good*. Journal of Business Ethics, 17, 9-10, 1093-1102. doi.org/10.1023/A:1006075517423

BAOUENDI R., ZMEUREANU R. & BRADLEY B. (2005) *Energy and Emission Estimator: A Prototype Tool for Designing Canadian Houses*. Journal of Architectural Engineering, 11, 2, 50-59.

BARLOW W. (1993) *National prosperity, the role of the engineer*. The royal academy of engineering, London, p. 10.

BARNOSKY A.D. *et al.* (2012) *Approaching a state shift in Earth's biosphere*. Nature 486, 52-58. DOI: 10.1038/nature11018.

BECK Ulrich (2001) *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Aubier, Paris.

BEHRENS Paul *et al.* (2017) *Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations*. PNAS vol 114, no. 51, 13412-13417. DOI: 10.1073/pnas.1711889114.

BIERMANN Frank (2012) *Planetary boundaries and earth system governance: Exploring the links*. Ecological Economics, 81, 4-9. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.02.016

BIHR Alain & PFEFFERKORN Roland (2008) *Le système des inégalités*. La Découverte, coll. Repères, Paris, 128p. ISBN : 9782707152206



BJØRN Anders (2015) *Better, but good enough? Indicators for absolute environmental sustainability in life cycle perspective* [PhD thesis]. DTU Management Engineering.

BJØRN Anders, DIAMOND D., OWSIANIAK M., VERZAT B. & HAUSCHILD M.Z. (2015) *Strengthening the link between life cycle assessment and indicators for absolute sustainability to support development within planetary boundaries*. Environmental Science and Technology, 49(11), 6370-6371.

BJØRN A. & HAUSCHILD M.Z. (2015) *Introducing carrying capacity-based normalisation in LCA: framework and development of references at midpoint level*. International Journal of Life Cycle Assessment. DOI: 10.1007/s11367-015-0899-2.

BJØRN A., MARGNI M., ROY P.-O., BULLE C., HAUSCHILD M.Z. (2016) *A proposal to measure absolute environmental sustainability in lifecycle assessment*. Ecological Indicators, 63, 1-13. DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.11.046.

BJØRN A. et al. (2017) *LCA history*. [Chapter] in book: Life Cycle Assessment by Hauschild et al. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-56475-3\_3

BJØRN A. & RØPKE I. (2018) *What does it really mean to be a strongly sustainable company? - a response to Nikolaou and Tsalis*. Cleaner Production.

BONNEUIL Christophe & FRESSOZ Jean-Baptiste. (2013) *L'Événement Anthropocène : La Terre, l'histoire et nous*. Seuil, France, ISBN 9782021135046, page 221.

BONDRE Ninad (2014) *Deconstructing the Anthropocene*. Futur Earth. [En ligne] Récupéré de <http://www.futureearth.org/blog/2014-mar-13/deconstructing-anthropocene>

BRYNGELSSON D. et al. (2016a) *How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture*. Food Policy, 59, 152-164. DOI: 10.1016/j.foodpol.2015.12.012

BÜCHS Milena & SCHNEPF Sylke (2013) *Who emits most? Associations between socio-economic factors and UK household's home energy, transport, indirect and total CO2 emissions*. Ecological Economics. dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.03.007

THE Carbon Trust (2011) *International Carbon Flows : Clothing*. Récupéré de : <https://www.carbontrust.com/media/38358/ctc793-international-carbon-flows-clothing.pdf>

CARPENTER S.R. & BENNETT E.M. (2011) *Reconsideration of the planetary boundary for phosphorus*. Environ. Res. Lett. 6, 014009. DOI: 10.1088/1748-9326/6/1/014009.

CERUTTI Alessandro K. et al. (2014) *Life Cycle assessment application in the fruit sector: State of the art and recommendations for environmental declaration of fruit products*. Journal of Cleaner Production, 73, 125-135. dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.017

CHAKRAVARTY Shoibal et al. (2009) *Sharing global CO2 emission reductions among one billion high emitters*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106 (29), 11884-11888. DOI: 10.1073/pnas.0905232106

- CHÂTAIGNER Jean-Marc (2014) *Fragilité et résilience, les nouvelles frontières de la mondialisation*. Éditions Karthala, Paris. ISBN : 978-2-8111-1109-0
- CHEN Shaohua & RAVALLION Martin (2008) *The developing world is poorer than we thought, but no less successful in the fight against poverty*. Policy Research Working Paper 4703. The World Bank, Washington DC.
- CHU Jennifer (2013) *Footwear's (carbon) footprint*. MIT News. <http://news.mit.edu/2013/footwear-carbon-footprint-0522>
- CIRAIG (2015) *Mise à jour d'une analyse du cycle de vie de contenants de bières au Québec*. Recyc-Québec
- CIRAIG (2016) *The Social Value of Products*. [Rapport] International Life Cycle Chair Working group. Montreal.
- CLIFT Roland et al. (2017) *The Challenges of Applying Planetary Boundaries as a Basis for Strategic Decision-Making in Companies with Global Supply Chains*. Sustainability, 9(279). DOI: 10.3390/su9020279
- CORNELL S. et al. (2012) *Understanding the Earth System : Global Change Science for Application*. Cambridge University Press.
- COSTANZA Robert & DALY Herman E. (1992) *Natural Capital and Sustainable Development*. Conservation Biology, 6, 1, 37-46.
- CÔTÉ Corinne (2016) *Analyse carbone de deux régimes et recommandations pour réduire l'impact environnemental de l'alimentation* [Essai de maîtrise]. Centre universitaire de formation en environnement et développement durable, Université de Sherbrooke.
- CRUTZEN P. J. (2007) *La géologie de l'humanité : l'Anthropocène*. Ecologie & politique, 1/2007 (N°34), p. 141-148.
- CRUTZEN P. J. & STOERMER E. F. (2000) *The Anthropocene*. Global Change, NewsLetter. IGBP, no 41, p. 17-18, may 2000.
- DALY Herman E. (1992) *Allocation, distribution and scale: towards an economics that is efficient, just, and sustainable*. Ecological Economics, 6, 185-193. doi: 10.1016/0921-8009(92)90024-M
- DAO Hy, PEDUZZI Pascal & FRIOT Damien (2018) *National environmental limits and footprints based on the Planetary Boundaries framework: The case of Switzerland*. Global Environmental Change, 52, 49-57. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.06.005
- DAVIS Stacy C., DIEGEL Susan W. & BOUNDY Robert G. (2010) *Transportation Energy Data Book : Edition 29*. Center for Transportation Analysis, Oak Ridge National Laboratory -5198.

DASGUPTA Partha S. & EHRLICH Paul R. (2013) *Pervasive Externalities at the Population, Consumption, and Environment Nexus*. Science 340, 324-328. DOI: 10.1126/science.1224664.

DE VRIES W, KROS J, KROEZE C, SEITZINGER S.P. (2013) *Assessing planetary and regional nitrogen boundaries related to food security and adverse environmental impacts*. Curr. Opin. Environ. Sustain. 5, 392-402.

DEARING John A. et al. (2014) *Safe and just operating spaces for regional social-ecological systems*. Global Environmental Change, 28, 227-238. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.012>.

Desjardins études économiques (2014) *Les Québécois et leur automobile : des liens tissés serrés*. Perspective, volume 24, Québec.

DIAMOND J. (2005) *Collapse: How Societies choose to Fail or Succeed*. Viking Press.

DOA H. Et al. (2015) *Environmental Limits and Swiss Footprints Based on Planetary boundaries*. Swiss Federal Office for the Environment, Université de Genève.

DIRIX J., PEETERS W. & STERCKX S. (2012) *Equal per capita entitlements to greenhouse gas emissions: a justice based-critique*. [In Potthast T. & Meisch S. Climate change and sustainable development]. Wageningen Academic Publishers. ISBN: 978-90-8686-753-0

DOBBS Richard et al. (2016) *Urban world: The global consumers to watch*. McKinsey Global Institute.

DRUCKMAN Angela & JACKSON Tim (2009) *The carbon footprint of UK households 1990-2004: A socio-economically disaggregated, quasi-multi-regional input-output model*. Ecological Economics, 68, 2066-2077. doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.01.013

DRYZEK J. (2013) *The politics of the earth: Environmental discourses*. Oxford University Press, 3rd edition, Toronto.

Ecoinvent (2010) *Ecoinvent v2.2 database*. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Switzerland. [www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)

ESSC, Earth System Sciences Committee (1988) *Earth System Science. A Closer View*. Advisory Council, National Aeronautics and Space Administration, Washington D.C.

FANG K. & HEIJUNGS R. (2015) *Rethinking the relationship between footprint and LCA*. Environ. Sci. Technol. 49, 10-11.

FANG Kai, HEIJUNGS Reinout & DE SNOO Geert R. (2015) *Understanding the complementary linkages between environmental footprint and planetary boundaries in a footprint-boundary environmental sustainability assessment framework*. Ecological Economics, 114, 218-226. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.04.008.

- FERNÁNDEZ Edgar & MALWÉ Claire (2019) *The emergence of the 'planetary boundaries' concept in international environmental law: A proposal for framework convention*. RECIEL. 2019;28:48-56. doi.org/10.1111/ reel.12256
- FIGUEIREDO F. *et al.* (2013) *Carbon Footprint of Apple and Pear: Orchards, storage and distribution*. Center for Industrial Ecology, University of Coimbra.
- FINKBEINER Matthias *et al.* (2006) *Application of Life Cycle Assessment for the Environmental Certificate of the Mercedes-Benz S-Class*. Life Cycle Management, 11, 4, 240-246.
- GADREY Jean & JANY-CATRICE Florence (2016) *Les nouveaux indicateurs de richesse*. [Réédition] La Découverte, Coll. Repère, Paris.
- GARNETT Tara (2007) *The alcohol we drink and its contribution to the UK's greenhouse gas emissions : A discussion paper*. Food Climate Research Network.
- GERTEN Dieter *et al.* (2013) *Towards a revised planetary boundary for consumptive freshwater use: role of environmental flow requirements*. Current Opinion Environ. sustain. 5(6), 551-558. DOI: 10.1016/j.cosust.2013.11.001
- GIROD Bastien & DE HAAN Peter (2009) *GHG reduction potential of changes in consumption pattern and higher quality levels: Evidence from Swiss household consumptions survey*. Energy Policy, 37, 5650-5661. doi:10.1016/j.enpol.2009.08.026
- GUERRA Giovanni (2009) *De quoi parlons-nous quand nous parlons de psychosociologie?*. Connexions, vol. 92, p 29-37. DOI : 10.3917/cnx.092.0029
- HABERLER Gottfried (1974) *Economic Growth and Stability: An Analysis of Economic Change and Policies*. Nash Publishing, Los Angeles.
- HARARI Yuval Noah (2014) *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Harper. ISBN: 978-0062316097
- HARDIN Garrett (1968) *The Tragedy of the Commons*. Science, Vol. 162, 1243-1248. DOI: 10.1126/science.162.3859.1243
- HARVEY David (2014) *Brève Histoire du néolibéralisme*. Les Prairie ordinaires, coll. Penser/ Croiser, 320p. ISBN: 978-2350960883
- HÄYHÄ Tiina *et al.* (2016) *From Planetary Boundaries to national fair shares of the global safe operating space - How can the scales be bridged?*. Global Environmental Change 40, 60-72. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.06.008
- HEIJUNGS R, DE KONING A. & GUINÉE J.B. (2014) *Maximizing affluence within the planetary boundaries*. Int. J. Life Cycle Assess. 3, 321-332.
- HICKEL Jason (2019) *Is it possible to achieve a good life for all within planetary boundaries?*. Third World Quaterly, 40:1, 18-35. DOI: 10.1080/01436597.2018.1535895

HILL Nikolas *et al.* (2018) *2018 Government GHG conversion factors for company reporting*. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, United Kingdom, London.

HOSPIDO Almudena *et al.* (2006) *Environmental assessment of canned tuna manufacture with a life cycle perspective*. *Resources Conservation and Recycling*, 47, 1, 56-72.  
DOI: 10.1016/j.resconrec.2005.10.003

HOSSAIN Sarwar Md, DEARING John A, EIGENBROD Felix & AMOAKO JOHNSON Fiifi (2017) *Operationalizing safe operating space for regional social-ecological systems*. *Science of the Total Environment* 584-585, 673-682. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.095

HUDSON Michel (2013) *Le Néolibéralisme, stade Suprême ?*. Ecosocialist School, International Institute for Research and Education. Amsterdam.

JEBB Andrew T., TAY Louis, DIENER Ed & OISHI Shigehiro (2018) *Happiness, Income Satiation, and Turning points Around the World*. *Nature Human Behavior*, 2, 1, 33-38.  
DOI: 10.1038/s41562-017-0277-0

JEVONS W. Stanley (1865) *The Coal Question : An inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines*. Macmillan and Co., London.

JONES Christopher M. & KAMMEN Daniel M. (2011) *Quantifying Carbon Footprint Reduction Opportunities for U.S. Households and Communities*. *Environmental Science & Technology*, 45, 9, 4088-4095. doi.org/10.1021/es102221h

JOUANEAU Carl, BELTRAND-GALINDO Javier & OUELLET-PLAMONDON Claudiane (2016a) *Votre maison a-t-elle un impact sur votre empreinte écologique ?*. *Substance, Infrastructures et milieux bâtis, ÉTS*. <https://substance.etsmtl.ca/empreinte-ecologique>

JOUANEAU C. *et al.* (2016b) *Ecological footprint analysis of Canadian household consumption by building type and mode of occupation*. [Conference Paper] Sustainable Build Environment, Zurich, Switzerland.

JOULE Robert-Vincent & BEAUVOIS Jean-Léon (2010) *La soumission librement consentie*. Presses Universitaires de France, 6ième édition, 224p. ISBN: 978-2-13-057882-6

JUVIN Hervé (2012) *Financer des sociétés résilientes, des territoires robustes, Rapport à la déléguée interministérielle au développement durable*. Eurogroup Institute, Paris.

KANDER A., JIBORN M., MORAN D.D., WIEDMANN T.O. (2015) *National greenhouse-gas accounting for effective policy on international trade*. *Nat. Clim. Change* 5,431-435.

KALBAR Pradip P., BIRKVED Morten, KABINS Simon & NYGAARD Simon E. (2016) *Personal Metabolism (PM) coupled with Life Cycle Assessment (LCA) model: Danish Case Study*. *Environment International*, 91, 168-179. dx.doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.032

KRABBE O. *et al.* (2015) *Aligning corporate greenhouse-gas emissions targets with climate goals*. *Nature Climate Change*, 5(12), 1057-1060. DOI: 10.1038/nclimate2770

LE BON Gustave (1905) *Psychologie des foules*. Éditions Félix Alcan, 9e édition, 192p.

LE MONDE (2015) *Une dernière journée marathon avant l'adoption d'un « accord décisif pour la planète »*. Journal Le monde, COP21. [En ligne] Consulté le 22 novembre 2017 : [http://www.lemonde.fr/cop21/article/2015/12/12/cop21-laurent-fabius-presente-un-texte-d-accord-mondial-sur-le-climat\\_4830539\\_4527432.html](http://www.lemonde.fr/cop21/article/2015/12/12/cop21-laurent-fabius-presente-un-texte-d-accord-mondial-sur-le-climat_4830539_4527432.html)

LE ROY Anne, OFFREDI Claudine & OTTAVIANI Fiona (2014) *The Challenges of Participatory Construction of Social Indicators of Well-Being*. Social Indicators Research 120(3) p.689-700. DOI 10.1007/s11205-014-0622-x

LENZEN M., MURRAY J., SACK F., WIEDMANN T. (2007) *Shared producer and consumer responsibility - theory and practice*. Ecological Econ. 61, 27-42.

LEWIS S.L. (2012) *We must set planetary boundaries wisely*. Nature, 485, 417.

LI Mo, WIEDMANN Thomas & HADJIKAKOU Michalis (2019) *Towards meaningful consumption-based planetary boundary indicators: The phosphorus exceedance footprint*. Global Environmental Change, 54, 227-238. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.12.005

LÖVBRAND E. et al. (2015) *Who speaks for the future of Earth? How critical social science can extend the conversation on the Anthropocene*. Global Environmental Change, Vol 32, 211-218.

LOVELOCK J. (1972). *Gaia as seen through the atmosphere*. Atmospheric Environment, 6(8), 579-580.

MACE Georgina M. et al. (2014) *Approaches to defining a planetary boundary for biodiversity*. Global Environ. Change. 28, 289-297. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.07.009

MANDEL Ernest (1984) *La Crise : 1974-1982*. Flammarion

MARKAKI M. et al. (2017) *The carbon footprint of Greek households (1995-2012)*. Energy Policy, 100, 206-215. dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.031

MARX Karl (1894) *Capital, A Critique of Political Economy*, Vol. III. International Publisher, NY. (Written by Karl Marx 1863-1883, edited by Friederick Engels) [En ligne] <https://www.marxists.org/archive/marx/works/download/pdf/Capital-Volume-III.pdf>

MORLDAN B., JANOUŠKOVÁ S. & HÁK T. (2012) *How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets*. Ecological Indicators, 17, 4-13.

MUDGAL S. et al. (2011) *Domestic and commercial ovens, electric, gas, microwave, including when incorporated in cookers - Task 3 : consumer behaviour and local infrastructure*. Preparatory Studies for Ecodesign Requirements of EUPS, III. Bio Intelligence Service, Paris.

MURPHY R.O. (2011). *Measuring Social Value Orientation*. *Judgement and Decision Making* 6(8) p.771-781.

MUTHU S. S. (2015) *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing*. Woodhead Publishing. ISBN: 978-0-08-100169-1.

NORDHAUS Ted, SHELLENBERGER Micheal & BLOMQUIST Linus (2012) *The planetary boundaries hypothesis, A review of the evidence*. Breakthrough Institute, Oakland, CA.

NRC, National Research Council (2002) *Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises*. Natl Acad Press, Washington, DC.

NYKVIST Björn *et al.* (2013) *National Environmental Performance on Planetary Boundaries*. [Rapport] Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm Resilient Centre. ISBN : 978-91-620-6576-8

Observatoire Horticole (2010) *Les kilomètres alimentaires et l'émissions de GES*. Conseil Québécois de l'Horticulture (CHQ) volume 2, no 7. [https://www.agrireseau.net/argeneral/documents/Bulletin\\_2\\_7\\_kilometre\\_alimentaire.pdf#](https://www.agrireseau.net/argeneral/documents/Bulletin_2_7_kilometre_alimentaire.pdf#)

O'NEILL Daniel W. *et al.* (2018) *A good life for all within planetary boundaries*. *Nature Sustainability*, 88 (95). doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4

OECD (2011). *Compendium of OECD well-being indicators*, p. [en ligne]. <http://www.oecd.org/std/47917288.pdf>

PAYNE J.W., BETTMAN J.R. & LUCE M.F. (1998). *Behavioral Decision Research: An Overview*. Measurement, Judgment, and Decision Making. M.H. Birnbaum: p. 303-359.

PERSSON Tobia A., AZAR Christian & LINDGREN Kristian (2006) *Allocation of CO2 emission permits - Economic incentives for emission reductions in developing countries*. *Energy Policy*, 34, 14, 1889-1899. doi.org/10.1016/j.enpol.2005.02.001

PETERS G.P. & HERTWICH E.G. (2008) *Post-Kyoto greenhouse gas inventories : production versus consumption*. *Climate Change* 86,51-66. DOI: 10.1007/s10584-007-9280-1.

PIKKETY Thomas (2013) *Le Capital au XXIe siècle*. [Essaie] Le Seuil, Les Livres du nouveau monde, 976p. ISBN: 978-2021082289

PINTO Louis (2018) *L'invention du consommateur*. PUF, Collection; Le lien Social. Paris. ISBN : 978-2-13-080489-5

PIROG R. S. *et al.* (2001) *Food, Fuel and Freeways: An Iowa perspective on how far food travels, fuel usage, and greenhouse gas emissions*. Leopold Center Pubs and Papers, 37.

POSTGATE J. Nicholas (1992) *Early Mesopotamia : society and economy at the dawn of history*. Routledge, London, 392p. ISBN: 978-0415110327

- RAWORTH Kate (2012) *A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut?*. OXFAM discussion Papers, Oxford, Uk.
- REES William E. (1992) *Ecological footprint and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out*. Environ. Urban. Vol 4, no 2,121-130.
- ROCKSTRÖM J., STEFFEN W. et al. (2009) *A safe operating space for humanity*. Nature, 461(7263), 472-475.
- RYBERG Morten W. et al. (2018) *How to bring absolute sustainability into decision-making : An industry case study using a Planetary Boundary-Base methodology*. Science of the Total Environment, 634 1406-1416.
- RYBERG Morten W., OWSIANIAK Mikołaj, RICHARDSON Katherine & HAUSCHILD Michael Z. (2016) *Challenges in implementing a Planetary Boundaries based LCA impact methodology*. Journal of Cleaner Production, 139, 450-459 .doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.074
- SAAQ (2016) *Données et Statistiques 2015*. Société de l'assurance automobile du Québec, Direction des communication, Québec. ISBN 978-2-550-75977-5
- SAIC - Scientific Application International Corporation (2006) *Life Cycle Assessment: Principles and Practice*. [en ligne] <https://www.e-education.psu.edu/egee401/sites/www.e-education.psu.edu/egee401/files/A%20Brief%20History%20of%20Life-Cycle%20Assessment.pdf>
- SALA S., BENINI L., CRENNNA E. & SECCHI M. (2016) *Global environmental impacts and planetary boundaries in LCA*. JRC Technical Reports, European Commission, EUR 28371 EN. doi:10.2788/64552
- SANDIN Gustav, PETERS Greg M. & SVANSTRÖM Magdalena (2015) *Using the planetary boundaries framework for setting impact-reduction targets in LCA contexts*. International Journal of Life Cycle Assessment, 20:1684-1700. DOI 10.1007/s11367-015-0984-6
- SAUNDERS Fred P. (2015) *Planetary boundaries: at the threshold... again: sustainable development ideas and politics*. Environment, Development and Sustainability, 17: 823–835.
- SCARBOROUGH Peter et al. (2014) *Dietary greenhouse gas emission of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK*. Climatic Change 125:179-192. DOI: 10.1007/s10584-014-1169-1.
- SCHMIDT Falk (2013) *Governing Planetary Boundaries: Limiting or Enabling Conditions for Transitions Towards Sustainability?*. [Chapitre] Chapter 5 in Transgovernance. Ed. L. Meuleman. DOI:10.1007/978-3-642-28009-2\_5
- SCHMIDT Wulf-Peter & BUTT Frank (2006) *Life Cycle Tools within Ford of Europe's Product Sustainability Index. Case Study Ford S-Max & Ford Galaxy*. International Journal of Life Cycle Assessment, 11, 5 , 315-322. doi.org/10.1065/lca2006.08.267



SCHWEIMER G.W. & LEVIN M. (2000) *Life Cycle Inventory for the Golf A4*. Volkswagen AG, Wolfsburg, Germany.

SERC (2016) *What is Earth System Science ?*. Carleton College. [en ligne] Consulté le 8 avril 2017 : <https://serc.carleton.edu/introgeo/earthsystem/ess>

SJÖRS C., RAPOSO S. E. *et al.* (2016) *Diet-related greenhouse gas emissions assessed by a food frequency questionnaire and validated using 7-day weighed food records*. *Environmental Health*, 15(1). DOI: 10.1186/s12940e016e0110e7.

SOMMER Mark & KRATENA Kurt (2017) *The Carbon Footprint of European Households and Income Distribution*. *Ecological Economics*, 136, 62-72. [dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.008](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.008)

STEEN-OLSEN Kjartan, WOOD Richard & HERTWICH Edgar G. (2016) *The Carbon Footprint of Norwegian Household Consumption 1999-2012*. *Journal of Industrial Ecology*, volume 20, number 3. DOI: 10.1111/jiec.1240

STEFFEN Will, RICHARDSON Katherine, ROCKSTRÖM Johan *et al.* (2015) *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. *Science*, 347. DOI: 10.1126/science.1259855

STOESSEL Franziska *et al.* (2012) *Life cycle Inventory and Carbon and Water FoodPrint of Fruits and Vegetables: Application to a Swiss Retailer*. *Environmental Science & Technology*, 46, 6, 3253-3262. [/doi.org/10.1021/es2030577](https://doi.org/10.1021/es2030577)

STOPPANI A. (1873) *Corse di Geologica, vol. II, Geologica stratigrafica*. G. Bernardoni e G. Brigola Editori, Milan.

TAN Raymond & CULABA Alvin B. (2009) *Estimating the Carbon Footprint of Tuna Fisheries*. Research Gate. <https://www.researchgate.net/publication/237712293>

TRENTMANN Frank (2016) *Empire of Things : How We Became a World of Consumers, from the Fifteenth Century to the Twenty-First*. Allen Lane, Londres. ISBN : 978-0-7139-9962-4

TUKKER A. *et al.* (2016) *Environmental and resources footprints in a global context: Europe's structural deficit in resource endowments*. *Global Environmental Change*, 40, 171-181.

UN Global Sustainability (2012) *Resilient People, Resilient Planet: A future worth choosing*. New York: United Nations. eISBN: 978-92-1-055304-9

UNGA - United Nations General Assembly (2015) *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Doc A/RES/70/1

UUSITALO V., KUOKKANEN A., GRÖNMAN K., KO N., MÄKINEN H. & KOISTINEN K. (2019) *Environmental sustainability assessment from planetary boundaries perspective - A case study of an organic sheep farm in Finland*. *Science of Total Environment*. Volume 687, pages 168-176.

- U.S. Department of Agriculture (2009) USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. Nutrient Data Laboratory Home Page; <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>
- U.S. EIA - Energy Information Administration (2011) *Voluntary Reporting of Greenhouse Gases 2009: Summary*. U.S. Department of Energy, Washington.
- U.S. EPA - Environmental Protection Agency (2008) *Optional Emissions from Commuting, Business Travel and Product Transport*. Climate Leaders, EPA-430-R-08-006.
- VERNADSKI Vladimir I. (1926) *Biosfera*. Nauchno-techn, Izd, Leningrad, 146p.
- VILATTE Jean-Christophe. (2007) *Méthodologie de l'enquête par questionnaire*. (Formation 1 et 2 février à Grisolles). Université d'Avignon.
- WACKERNAGEL M. & REES W.E. (1996) *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society, Gabriola Island, British Columbia, Canada.
- WCED (1987) *Our common future*. Oxford University Press. (Brundtland Report)
- WEBER Christopher & MATTHEWS Scott (2008) *Food-Miles and the Relative Climate Impact of Food Choices in the United-States*. Environmental Sciences and Technology.
- WEBER Christopher L. & MATTHEWS H. Scott (2007) *Quantifying the global and distributional aspects of American household carbon footprint*. Ecological Economics, 66, 379-391. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.09.021
- WEIDEMA Bo P. et al. (2008) *Carbon Footprint, A Catalyst for Life Cycle Assessment?*. Journal of Industrial Ecology, Volume 12, Number 1. DOI: 10.1111/j.1530-9290.2008.00005.x
- THE WORLD BANK (2018) *The developing world's 4.5 billion low-income people already a \$5 trillion market*. [en ligne] consulté le mercredi 28 février 2018, récupéré de : <http://datatopics.worldbank.org/consumption/market>

## Figures

**Figure 1.2 :** Changements de température à la surface de la planète à travers le temps.

<http://www.igbp.net/globalchange/anthropocene.4.1b8ae20512db692f2a680009238.html>

**Figure 1.3 :** Limites présentées dans *Nature* par l'équipe de Rockström en 2009.

(*Beyond the boundary*).

<https://www.nature.com/articles/461472a/figures/1>

**Figure 1.3.2 :** Théorie du *Doughnut* : l'espace sûr et juste pour l'humanité.

(Raworth, OXFAM, 2012).

<https://www.oxfammagasinsdumonde.be/sites/www.oxfammagasinsdumonde.be/wp-content/uploads/2019/03/dossier-les-meilleurs-prix-au-mepris-des-conditions-de-vie-2.jpg>

**Figure 1.4 :** Schéma des différentes étapes du cycle de vie d'un produit, CIRAIG.

<http://www.ciraig.org/fr/acv.php>

# ANNEXES

ANNEXE A - PAGES D'ACCUEIL OUTIL « CHOIX ÉCOLOGIC »	113
ANNEXE B - CALCULS, VALEURS & RÉFÉRENCES QUESTIONNAIRE	115
<i>Profil &amp; Logement</i>	116
<i>Alimentation</i>	117
<i>Transport</i>	118
<i>Produits de consommation</i>	119
<i>Avions</i>	120
ANNEXE C - CODE SOURCE DE L'OUTIL (EXTRAIT WebDev 24)	121
<i>Code Valeurs</i>	122
<i>Code Calculs</i>	131
<i>Code Page Transport</i>	132
ANNEXE D - CALCULS DES VALEURS MIN, MOYEN & MAX POSSIBLES	133
ANNEXE E - CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE UQÀM	134
ANNEXE F - VISUEL CENTRE DE CONTRÔLE HFSQL (RÉSULTATS)	136
<i>Visualiser une session dans le Centre de Contrôle HFSQL</i>	136
<i>Questionnaire extrait sous le langage Json</i>	137
<i>Questionnaire extrait et lu à l'aide d'un lecteur Json</i>	138
ANNEXE G - EXTRAIT DES DONNÉES & SESSIONS CONSIDÉRÉES	139

## ANNEXE A - PAGES D'ACCUEIL OUTIL « CHOIX ÉCOLOGIC »

Accueil Page 1/2



# CHOIX ÉCOLOGIC

Outil-Questionnaire sur vos habitudes de consommation et leur impact environnemental.

Serez-vous en mesure de respecter un budget environnemental équivalent à une planète ?

## Instructions

### 1a. Remplir la première partie dédiée à votre profil. (Questions 1 à 6)

Cette partie du questionnaire est dédiée à votre profil de répondant. Ces questions sont très utiles afin d'établir des corrélations entre les différents profils d'individus et les choix priorités.

### 1b. Remplir la section dédiée au logement. (Questions 7 à 11)

Les réponses de cette section permettent de calculer l'impact attribuable à votre logement, tout en considérant le nombre d'individus étant responsables de cet impact.

### 1c. Remplir la section Alimentation (Questions A1 à A4c.)

Il faut répondre aux questions de cette section en considérant vos habitudes alimentaires actuelles. Vous pourrez modifier vos réponses ultérieurement.

### 2b. Remplir la section Transport. (Question T1a à T8)

Il faut y inscrire vos réponses concernant votre véhicule et habitudes de transport. À cette étape, soyez le plus précis possible. Ces résultats doivent correspondre à vos habitudes actuelles. Vous pourrez modifier ces réponses plus tard.

### 2c. Remplir la section Consommation. (Question C1 à C5)

Il faut y inscrire vos réponses concernant vos produits et objets de consommation. À cette étape, soyez le plus précis possible. Ces résultats doivent correspondre à la situation actuelle. Vous pourrez modifier ces réponses plus tard.

### 2d. Remplir la section Transport Aérien.

Il faut y inscrire tous les vols effectués durant une année typique (idéalement la dernière année). Il n'y a pas de destination précise (ville), mais plutôt des zones géographiques. Sélectionnez une zone géographique correspondant à votre destination, en précisant la classe de vol. Les vols sont en provenance de Montréal et inclus le retour. Vous devez entrer la destination finale. L'outil ne permet pas d'entrer les vols de correspondances, mais vous pouvez ajouter des vols internes.

### 3. Analysez vos résultats.

À cette étape, l'impact environnemental de vos réponses, correspondant à votre mode de vie, vous sera présenté. Les résultats sont exprimés en nombre de planète(s) nécessaires afin de supporter votre consommation et vos activités (si l'on octroi à tous une part égale de la planète).

### 4. Modification de vos choix.

L'objectif à partir de cette étape est de respecter la limite d'une planète. Vous devez donc modifier vos choix afin de vous projeter dans un mode de vie moins dommageable pour l'environnement. Modifiez vos choix tout en considérant vos préférences. Il vous faudra nécessairement effectuer plusieurs sacrifices.

## Consentement

**Titre du projet de recherche :**  
INCLUSION DE LA VALEUR SOCIALE DES PRODUITS POUR UNE ATTRIBUTION ÉTHIQUE DES LIMITES PLANÉTAIRES À L'ÉCHELLE DES PRODUITS

Étudiant-chercheur :  
Guillaume Jean Grenier  
Maîtrise en Science de l'Environnement, ISE UQAM, CIRAIG.  
(514) 816-3101  
grenier.guillaume.2@courrier.uqam.ca

Direction de recherche :  
Cécile Bulle  
ESG UQAM, CIRAIG.  
bulle.cecile@uqam.ca

Anders Bjørn  
DTU, Polytechnique, CIRAIG  
anders.bjoern@polymtl.ca

### 1. But Général du projet

Vous êtes invité(e) à prendre part à ce projet visant à évaluer les choix d'allocations des individus dans un contexte de limites planétaires (limites environnementales).

Ce projet est réalisé dans le cadre d'un mémoire de maîtrise, sous la direction de Cécile Bulle PhD, professeur au département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale à l'École des Science de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal, et co-titulaire de la Chaire ICV au CIRAIG. Ce projet est également co-dirigé par Anders Bjørn PhD, Chercheur au département de Management Engineering de la Denmark Technical University et Chercheur post-doctoral au département de mathématique et ingénierie industrielle de l'université Polytechnique Montréal.

### 2. Procédures demandées au participant

Votre participation consiste à utiliser l'outil-questionnaire suivant afin que vos réponses correspondent le plus possible à votre style de vie et vos habitudes de consommations. Les instructions sont décrites ci-haut. Le processus nécessite de 10 à 30 minutes, selon votre temps de réflexion pour chaque réponse. Vous pourrez modifier ces dernières à la fin de l'exercice. Les résultats sont anonymes et ne permettent en aucun cas de vous identifier.

### 3. Avantages et risques

Votre participation contribuera aux connaissances concernant les choix et préférences des individus dans un contexte de limite environnementale, et contribuera à approfondir les connaissances dans le domaine des limites planétaires et des choix de consommation. La présente recherche n'implique aucun risque, vous demeurez libre de ne pas répondre à une question si vous l'estimez embarrassante. Vous demeurez également libre à tous moments de quitter l'outil-questionnaire, sans que vos réponses soient enregistrées.

### 4. Anonymat et confidentialité

Il est entendu que les renseignements et réponses recueillies à l'aide du questionnaire sont confidentielles. Le questionnaire est complété de façon anonyme et ne permet pas de vous identifier. Les réponses sont enregistrées par le participant uniquement à la fin de l'exercice. Le responsable du projet et ses co-directeurs de recherche (Guillaume J. Grenier, Cécile Bulle et Anders Bjørn) sont les seuls qui auront accès au questionnaire complété. Les réponses seront détruites suivant l'approbation et l'acceptation du mémoire de maîtrise, pour un maximum de 1 an.

### 5. Participation volontaire

Votre participation à ce projet est volontaire. Cela signifie que vous acceptez de participer au projet sans aucune contrainte ou pression extérieure, et que par ailleurs, vous êtes libre de mettre fin à votre participation en tout temps. Si vous quittez le questionnaire avant de le terminer, aucune réponse ne sera enregistrée. Votre accord à participer implique également que vous acceptez que le responsable du projet puisse utiliser aux fins de la présente recherche les réponses recueillies.

### 6. Indemnité compensatoire :

Aucune indemnité compensatoire n'est prévue.

### 7. Des questions sur le projet ou sur vos droits?

Vous pouvez contacter l'étudiant-chercheur responsable du projet pour des questions additionnelles. Vous pouvez également discuter avec les co-directeurs de recherche du contexte dans lequel se déroule la recherche, mais également des conditions dans lesquelles se déroule votre participation, ainsi que vos droits de participant.

Le projet auquel vous allez participer a été approuvé par le comité éthique (CERPE plurifacultaire). Pour toute question ne pouvant être adressée au directeur de recherche, ou à l'étudiant responsable, ou pour formuler une plainte ou des commentaires, vous pouvez contacter le CERPE plurifacultaire.

CERPE Plurifacultaire  
Personne ressource : Caroline Vrignaud  
cerpe-pluri@uqam.ca  
514 987-3000, poste 6188

Je reconnais avoir lu le présent formulaire et accepte les conditions

Démarrez l'outil questionnaire

## ANNEXE B - CALCULS, VALEURS & RÉFÉRENCES QUESTIONNAIRE





## Alimentation

Régime alimentaire		
A1. Combien de repas mangez-vous par jour?	1 Repas complet	NBR_REPAS (1)
ZTR_A1	COMBO_NbrRepas	
A2. Quelle affirmation représente le plus votre régime alimentaire?	Carnivore; mange de tout & adore la viande	RÉGIME_ALIMENTAIRE (2)
ZTR_A2	COMBO_Régime	
Alimentation Locale		
(ZTR_A_Local)		
A3 (A6). Achetez-vous des aliments et produits locaux?	Je n'y porte pas attention	ACHAT_LOCAUX (3) (6)
ZTR_A3 ZTR_A6	Combo_AchatLocaux	
Gaspillage Alimentaire		
A4a. Combien de portions de fruits et légumes sont compostés ou jetés?	Je mange presque tous les fruits et légumes achetés; je jète cependant 1 à 2 portions par mois	GASPILLAGE_LÉGUMES (4) (7)
ZTR_A4a ZTR_A7a	POT_GaspillageLégumes SAL_GaspillageLégumes	COMBO_Légumes
A4b. Quel pourcentage de vos produits laitiers et oeufs achetés ne sont pas consommés ?		GASPILLAGE_LAITIERS (5) (8)
ZTR_A4b ZTR_A7b	POT_GaspillageLaitiers SAL_GaspillageLaitier	COMBO_Laitier
A4c. Quel pourcentage de votre viande et poissons achetés ne sont pas consommés ?		GASPILLAGE_VIANDES (6) (9)
ZTR_A4c ZTR_A7c	POT_GaspillageViande SAL_GaspillageViande	COMBO_Viande

A6.	
Je préfère les produits d'importations	1,20
Je n'y porte pas attention	1,10
À l'occasion	1,0
J'essaie lorsque possible	0,95
Je choisis souvent les produits locaux, malgré le prix	0,90
Presque tous mes achats sont des produits locaux	0,80

### A4a.

1 portion = 100g.
0,300g CO2eq pour 1kg de légumes
1 portion composté = 0,030 kgCO2eq
1 portion jeté = 0,040 kgCO2eq

### A4b.

1 portion = 250 ml Lait 1 portion = 200g de yogourt 1 portion = 50 à 100g fromage moyenne 1 portion = 200g
2,0 kg CO2eq pour 1kg de produit laitier
1 portion jeté = 0,400 kgCO2eq

### A4c.

1 portion = 75g de viande 1 portion = 2 oeufs moyenne 1 portion = 75g
8,0 kg CO2eq pour 1kg de produit laitier
1 portion jeté = 0,600 kgCO2eq

### A1a.

Réponses possibles	Facteur
1 repas	0,33
1 repas + 1 collation	0,48
1 repas + 2 collations	0,63
2 repas	0,66
2 repas + 1 collation	0,81
2 repas + 2 collation	0,96
3 repas	1,00
+ de 3 repas	1,33
Repas = 0,33. Collation = 0,15.	

### A2.

Réponses possibles	Impact (kg CO2 eq / yr)
Carnivore; mange de tout & adore la viande	3000
Omnivore; je mange un peu de tout	2500
Omnivore conscientisé; je mange peu ou pas de viande rouge	2000
Pescalien; la seule viande que je consomme est du poisson ou des crustacés	1700
Végétarien; mais je triche à l'occasion	1500
Végétarien affirmé; j'en fais un devoir	1200
Végétalien; je ne touche à rien qui provient d'un animal	1000
Végan et/ou crudivore	800

Tableau de progression des résultats - Régime alimentaire

A2.	Impact (kg CO2 eq / yr)	X	A1.	Facteur	X	A6.	Facteur
Carnivore; mange de tout & adore la viande	3000	X	1 Repas complet	0,33	X	Je n'y porte pas attention	1,33
Omnivore; je mange un peu de tout	2500	X	1 Repas + 1 collation	0,48	X	À l'occasion	1,20
Omnivore conscientisé; je mange peu ou pas de viande rouge	2000	X	1 Repas + 2 collations	0,63	X	J'essaie lorsque possible	1,00
Pescalien; la seule viande que je consomme est du poisson ou des crustacés	1700	X	2 Repas	0,66	X	Je choisis souvent les produits locaux, malgré le prix	0,80
Végétarien; mais je triche à l'occasion	1500	X	2 Repas + 1 collation	0,81	X	Presque tous mes achats sont des produits locaux	0,75
Végétarien affirmé; j'en fais un devoir	1200	X	2 Repas + 2 collation	0,96	X		
Végétalien; je ne touche à rien qui provient d'un animal	1000	X	3 Repas complets	1,00	X		
Végan et/ou crudivore	800	X	+ de 3 Repas complets	1,33	X		

### A4a.-2

Réponses possibles	portions gaspillées / mois	impact / portion	impact (kg CO2 eq / mois)	Impact (kg CO2 eq / yr)
Je mange tous les légumes achetés; les restants sont cuisinés et le reste est composté.	0,0	0,00	0,000	0,00
Je mange presque tous les fruits et légumes achetés; je composte cependant 1 à 2 portions par mois	1,5	0,030	0,045	0,54
Je mange presque tous les fruits et légumes achetés; je jète cependant 1 à 2 portions par mois	1,5	0,040	0,060	0,72
Je mange presque tous les fruits et légumes achetés; je composte cependant 3 à 5 portions par mois	4,0	0,030	0,120	1,44
Je mange presque tous les fruits et légumes achetés; je jète cependant 3 à 5 portions par mois	4,0	0,040	0,160	1,92
Quelques fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je composte 1 à 2 portions par semaine.	6,0	0,030	0,180	2,16
Quelques fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je jète 1 à 2 portions par semaine.	6,0	0,040	0,240	2,88
Plusieurs fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je composte 3 à 4 portions par semaine.	14,0	0,030	0,420	5,04
Plusieurs fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je jète 3 à 4 portions par semaine.	14,0	0,040	0,560	6,72
Beaucoup trop des fruits et légumes achetés sont gaspillés; j'ai honte, je composte + de 5 portions par semaine	20,0	0,030	0,600	7,20
Beaucoup trop des fruits et légumes achetés sont gaspillés; j'ai honte, je jète + de 5 portions par semaine	20,0	0,040	0,800	9,60

### A4b.-2

Réponses possibles	portions gaspillées / mois	impact / portion	impact (kg CO2 eq / mois)	Impact (kg CO2 eq / yr)
Je mange tous produits laitiers achetés.	0,0	0,00	0,000	0,00
Je mange presque tous les produits laitiers achetés; je jète cependant 1 à 2 portions par mois	1,5	0,40	0,600	7,20
Je mange presque tous les produits laitiers achetés; je jète cependant 3 à 5 portions par mois	4,0	0,40	1,600	19,20
Une petite partie des produits laitiers achetés n'est pas consommés; je jète 1 à 2 portions par semaine.	6,0	0,40	2,400	28,80
Une grande partie des produits laitiers achetés ne sont pas consommés; je jète 3 à 4 portions par semaine.	14,0	0,40	5,600	67,20
Beaucoup trop de produits laitiers achetés sont gaspillés; j'ai honte, je jète + de 5 portions par semaine	20,0	0,40	8,000	96,00

### A4c.-2

Réponses possibles	portions gaspillées / mois	impact / portion	impact (kg CO2 eq / mois)	Impact (kg CO2 eq / yr)
Je mange toute la viande achetée.	0,0	0,00	0,000	0,00
Je mange presque toute la viande achetée; je jète cependant 1 à 2 portions par mois	1,5	0,60	0,900	10,80
Je mange presque toute la viande achetée; je jète cependant 3 à 5 portions par mois	4,0	0,60	2,400	28,80
Une petite partie de la viande achetée n'est pas consommée; je jète 1 à 2 portions par semaine.	6,0	0,60	3,600	43,20
Une grande partie de la viande achetée n'est pas consommée; je jète 3 à 4 portions par semaine.	14,0	0,60	8,400	100,80
Beaucoup trop des viandes achetées sont gaspillées; j'ai honte, je jète + de 5 portions par semaine	20,0	0,60	12,000	144,00



## Consommation

Électronique		
<b>C1. Combien de temps conservez-vous votre cellulaire ?</b>	moins de 1 an	CELLULAIRE (1)
ZTR_C1	COMBO_C1_Cellulaire	
<b>C2. Combien d'écrans possédez-vous? (ordinateur, téléviseur, tablette, etc.)</b>	5	ÉCRANS (2)
ZTR_C2	COMBO_C2_Écrans	
Vêtements		
<b>C3a. Combien de paires de chaussures possédez-vous?</b>	1 paires	CHAUSSURES_PAIRES (3)
ZTR_C3a	COMBO_C3a_Chaussures	
<b>C3b. Combien de morceaux de vêtements possédez-vous ?</b>	- de 50 morceaux	VÊTEMENTS_MORCEAUX (4)
ZTR_C3b	COMBO_C3b_Vêtements	
<b>C3c. Quel pourcentage de vos vêtements achetés sont de seconde mains, recyclés ou écoresponsables?</b>	- de 5 %	TYPE_VÊTEMENTS (5)
ZTR_C3c	COMBO_C3c_VêtementsEco	
Outils		
<b>C4a. Combien d'outils électriques possédez-vous? (scie, perceuse, sableuse, compresseur, etc.)</b>	3	OUTILS_ÉLECTRIQUE (6)
ZTR_C4a_OutilsÉlectrique	COMBO_C4a_OutilsÉlectrique	
<b>C4b. Combien d'outils électriques à batteries possédez-vous? (scie, viseuse, etc.)</b>	Aucun	OUTILS_BATTERIE (7)
ZTR_C4b_OutilsBatterie	COMBO_C4b_OutilsBatterie	
<b>C4c. Combien d'outils à essence possédez-vous? (tondeuse, souffleuse, génératrice, etc.)</b>	3	OUTILS_ESSENCE (8)
ZTR_C4c_OutilsEssence	COMBO_C4c_OutilsEssence	
Électroménagers		
<b>C5. Cochez les gros électroménagers que vous possédez.</b>		ÉLECTROMÉNAGER (9)
Réfrigérateur	<input type="checkbox"/>	
Congélateur horizontal (cercueil)	<input type="checkbox"/>	
Cuisinière (four)	<input type="checkbox"/>	
Four micro-onde	<input type="checkbox"/>	
Lave-vaisselle	<input type="checkbox"/>	
Laveuse à linge	<input type="checkbox"/>	
Sécheuse	<input type="checkbox"/>	
Air climatisé	<input type="checkbox"/>	
ZTR_C5_Électroménagers	INT_C5_Électroménagers	

### C6a. - C6b. - C6c.

Réponses possibles	C6a. Electric. 200 kg CO2eq. (life = 20 years)	C6b. Battery. 250 kg CO2eq. (life = 12,5 years)	C6c. Gas. 250 kg CO2eq. (life = 20 years)
Aucun	0	0	0
1	10	20	12,5
2	20	40	25
3	30	60	37,5
4	40	80	50
5	50	100	62,5
6	60	120	75
7	70	140	87,5
8	80	160	100
9	90	180	112,5
10	100	200	125
+ de 10	120	240	150
L'impact attribuable à la fabrication, au transport ainsi qu'à la disposition est considéré. La phase d'utilisation est comptabilisée dans la section du logement via l'électricité « consommé ».			

### C1.

C1. Combien de temps conservez-vous votre cellulaire ?	Impact par réponse (Impact = 250 kg CO2 eq)
4 à 5 ans	50
2 à 3 ans	75
environ 2 ans	125
environ 1 an	250
moins de 1 an	350

### C2.

C2. Combien d'écrans possédez-vous? (ordinateur, téléviseur, tablette, etc.)	Impact = 300 kg CO2 eq (life = 10 years)
Aucun	0
Aucun autre que cellulaire	0
1	30
2	60
3	90
4	120
5	150
6	180
7	210
8	240
9	270
10	300
+ de 10	350

### C9.

C5. Cochez les gros électroménagers que vous possédez.	Impact réponses (Life = 10 yr)
Réfrigérateur	45
Congélateur horizontal	40
Cuisinière	42,5
Four micro-onde	25
Lave-vaisselle	37,5
Laveuse à linge	72,5
Sécheuse	50
Air climatisé (non central)	30
L'impact attribuable à la fabrication, au transport ainsi qu'à la disposition est considéré. La phase d'utilisation est comptabilisée dans la section du logement via l'électricité « consommé ».	

### C3a.

C3a. Combien de paires de chaussures possédez-vous?	Impact réponses 1 morceau = 15kg CO2eq (Life = 5 yr)
1 paires	3
2 paires	6
3 à 5 paires	10,5
5 à 10 paires	22,5
10 à 15 paires	37,5
15 à 20 paires	52,5
20 à 25 paires	67,5
25 à 30 paires	82,5
30 à 40 paires	105
40 à 50 paires	135
50 à 75 paires	187,5
75 à 100 paires	262,5
+ de 100 paires	300

### C3b.

C3b. Combien de morceaux de vêtements possédez-vous ?	Impact réponses 1 morceau = 10kg CO2eq (Life = 10 yr)
- de 50 morceaux	50
50 à 100 morceaux	75
100 à 150 morceaux	125
150 à 200 morceaux	175
200 à 250 morceaux	225
250 à 300 morceaux	275
300 à 400 morceaux	350
400 à 500 morceaux	450
+ de 500 morceaux	500

### C3c.

C3c. Quel pourcentage de vos vêtements achetés sont de seconde mains, recyclés ou écoresponsables?	Facteur
- de 5 %	1,15
environ 5%	1,10
environ 10%	1,00
environ 15%	0,95
environ 20%	0,85
1 morceau sur 4 (25%)	0,75
1 morceau sur 3 (33%)	0,66
1 morceau sur 2 (50%)	0,50
Presque tous mes vêtements	0,33



## ANNEXE C - CODE SOURCE DE L'OUTIL (EXTRAIT WebDev 24)

# Code Valeurs

```
//[ <Résultat = ] IDQuestionVersRéponsesEtValeurs (<SID> est chaîne)
//    sID (chaîne UNICODE) : <indiquez ici le rôle de sID>
//    rValeurRetour (réel) : <indiquez ici le rôle de rValeurRetour>
PROCÉDURE IDQuestionVersRéponsesEtValeurs(sID est une chaîne):(tableau de chaînes,tableau de réels)
tabRetour est un tableau de chaînes
tabValeur est un tableau de réels
SELON sID
```

```
// RÉPONSES ET VALEURS POUR PAGE LOGEMENT *
```

```
//Question 9B (ZTR_9B et COMBO_NbrAdultes)
```

```
CAS NBR_ADULTE
```

```
    Ajoute(tabRetour,"0");Ajoute(tabValeur,1.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"1");Ajoute(tabValeur,2.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"2");Ajoute(tabValeur,3.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"3");Ajoute(tabValeur,4.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"4");Ajoute(tabValeur,5.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"5");Ajoute(tabValeur,6.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"6");Ajoute(tabValeur,7.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"7");Ajoute(tabValeur,8.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"8");Ajoute(tabValeur,9.0)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"9");Ajoute(tabValeur,10.0)
```

```
//Question 10A (ZTR_10A et COMBO_FactureÉlectrique)
```

```
CAS FACTURE_ÉLECTRIQUE
```

```
    Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"0 à 50 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,139.92)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"50 à 75 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,188.23)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"75 à 100 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,285.12)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"100 à 125 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,348.22)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"125 à 150 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,411.31)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"150 à 175 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,474.14)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"175 à 200 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,537.24)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"200 à 225 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,600.07)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"225 à 250 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,663.17)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"250 à 275 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,726.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"275 à 300 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,788.83)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"300 à 325 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,851.93)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"325 à 350 $SCAN / mois");Ajoute(tabValeur,914.76)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"350$ CAN & + / mois");Ajoute(tabValeur,1011.12)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (très petit studio)");Ajoute(tabValeur,100.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (petit appartement)");Ajoute(tabValeur,150.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (logement moyen, 4 ou 5 pièces)");Ajoute(tabValeur,250.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (Grand logement, 6 ou 7 pièces)");Ajoute(tabValeur,350.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (Maison de ville, 1 étage)");Ajoute(tabValeur,450.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"ne sais pas (Grande demeure)");Ajoute(tabValeur,500.00)
```

```
//Question 10B (ZTR_10B et COMBO_TypeChauffage)
```

```
CAS TYPE_CHAUFFAGE
```

```
    Ajoute(tabRetour,"Électricité");Ajoute(tabValeur,0.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"Mazout");Ajoute(tabValeur,750.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"Gaz Naturel");Ajoute(tabValeur,650.00)
```

```
    Ajoute(tabRetour,"Bois");Ajoute(tabValeur,120.00)
```

```
//Question 11 (ZTR_11 et COMBO_Résidence_sec)
```

```
CAS RÉSIDENCE_SEC
```

```
    Ajoute(tabRetour,"Non");Ajoute(tabValeur,0.00)
```

Ajoute(tabRetour,"Emplacement dans un camping, avec tente");Ajoute(tabValeur,100.00)  
Ajoute(tabRetour,"Emplacement dans un camping, avec roulotte");Ajoute(tabValeur,250.00)  
Ajoute(tabRetour,"Terrain vacant, sans bâtiment");Ajoute(tabValeur,-100.00)  
Ajoute(tabRetour,"Terrain avec équipement temporaire ou austère (Shack, roulotte, tente, etc.)");Ajoute(tabValeur,250.00)  
Ajoute(tabRetour,"Condo au Québec");Ajoute(tabValeur,500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Petit Chalet au Québec");Ajoute(tabValeur,750.00)  
Ajoute(tabRetour,"Grand Chalet ou Maison secondaire au Québec");Ajoute(tabValeur,1000.00)  
Ajoute(tabRetour,"Résidence aux États-Unis, trajet effectué en Voiture");Ajoute(tabValeur,1500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Résidence aux États-Unis, trajet effectué en Avion");Ajoute(tabValeur,2500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Résidence a l'extérieur des l'Amérique du Nord, trajet en Avion");Ajoute(tabValeur,5000.00)

// RÉPONSES ET VALEURS POUR PAGE ALIMENTATION \*\*

//Question A1 (ZTR\_A1 et COMBO\_NbrRepas)

CAS NBR\_REPAS

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"1 repas");Ajoute(tabValeur,0.33)  
Ajoute(tabRetour,"1 repas + 1 collation");Ajoute(tabValeur,0.48)  
Ajoute(tabRetour,"1 repas + 2 collations");Ajoute(tabValeur,0.63)  
Ajoute(tabRetour,"2 repas");Ajoute(tabValeur,0.66)  
Ajoute(tabRetour,"2 repas + 1 collation");Ajoute(tabValeur,0.81)  
Ajoute(tabRetour,"2 repas + 2 collations");Ajoute(tabValeur,0.96)  
Ajoute(tabRetour,"3 repas");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 3 repas");Ajoute(tabValeur,1.33)

//Question A2 (ZTR\_A2 et COMBO\_Régime)

CAS RÉGIME\_ALIMENTAIRE

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Carnivore; mange de tout & adore la viande");Ajoute(tabValeur,3000.00)  
Ajoute(tabRetour,"Omnivore; je mange un peu de tout");Ajoute(tabValeur,2500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Omnivore conscientisé; je mange peu ou pas de viande rouge");Ajoute(tabValeur,2000.00)  
Ajoute(tabRetour,"Pescalien; la seule viande que je consomme est du poisson ou des crustacés");Ajoute(tabValeur,1700.00)  
Ajoute(tabRetour,"Végétarien; mais je triche à l'occasion");Ajoute(tabValeur,1500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Végétarien affirmé; j'en fais un devoir");Ajoute(tabValeur,1200.00)  
Ajoute(tabRetour,"Végétalien; je ne touche à rien qui provient d'un animal");Ajoute(tabValeur,1000.00)  
Ajoute(tabRetour,"Végan et/ou crudivore");Ajoute(tabValeur,800.00)

//Question A3 (ZTR\_A3 et COMBO\_AchatLocaux)

CAS ACHAT\_LOCAUX

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je préfère les produits d'importation");Ajoute(tabValeur,1.20)  
Ajoute(tabRetour,"Je n'y porte pas attention");Ajoute(tabValeur,1.10)  
Ajoute(tabRetour,"À l'occasion");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"J'essaie lorsque possible");Ajoute(tabValeur,0.95)  
Ajoute(tabRetour,"Je choisis souvent les produits locaux, malgré le prix");Ajoute(tabValeur,0.90)  
Ajoute(tabRetour,"Presque tous mes achats sont des produits locaux");Ajoute(tabValeur,0.80)

//Question A4a (ZTR\_A4a et COMBO\_Légumes)

CAS GASPILLAGE\_LÉGUMES

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges tous les légumes achetés; les restants et parties moins appétissantes sont cuisinés");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les fruits et légumes achetés; je COMPOSTE cependant 1 à 2 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,0.54)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les fruits et légumes achetés; je JËTE cependant 1 à 2 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,0.72)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les fruits et légumes achetés; je COMPOSTE cependant 3 à 5 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,1.44)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les fruits et légumes achetés; je JËTE cependant 3 à 5 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,1.92)  
Ajoute(tabRetour,"Quelques fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je COMPOSTE 1 à 2 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,2.16)  
Ajoute(tabRetour,"Quelques fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je JËTE 1 à 2 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,2.88)

Ajoute(tabRetour,"Plusieurs fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je COMPOSTE 3 à 4 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,5.04)  
Ajoute(tabRetour,"Plusieurs fruits et légumes achetés ne sont pas consommés; je JÈTE 3 à 4 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,6.72)  
Ajoute(tabRetour,"Beaucoup trop de légumes achetés sont gaspillés; j'ai honte, je COMPOSTE + de 5 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,7.20)  
Ajoute(tabRetour,"Beaucoup trop de légumes achetés sont gaspillés; j'ai honte, je JÈTE + de 5 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,9.60)

//Question A4b (ZTR\_A4b et COMBO\_Laitier)

#### CAS GASPILLAGE\_LAITIERS

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je ne consomme pas de produit laitiers");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je consomme et cuisine tous les produits laitiers achetés");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les produits laitiers achetés; je JÈTE cependant 1 à 2 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,7.20)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque tous les produits laitiers achetés; je JÈTE cependant 3 à 5 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,19.20)  
Ajoute(tabRetour,"Une petite partie des produits laitiers achetés ne sont pas consommés; je JÈTE 1 à 2 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,28.80)  
Ajoute(tabRetour,"Une grande partie des produits laitiers achetés ne sont pas consommés; je JÈTE 3 à 4 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,67.20)  
Ajoute(tabRetour,"Beaucoup trop de produits laitiers sont gaspillés; j'ai honte, je JÈTE + de 5 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,96.00)

//Question A4c (ZTR\_A4c et COMBO\_Viande)

#### CAS GASPILLAGE\_VIANDES

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je ne mange pas de viande");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je consomme et cuisine toute la viande achetée");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque toute la viande achetée; je JÈTE cependant 1 à 2 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,10.80)  
Ajoute(tabRetour,"Je manges presque toute la viande achetée; je JÈTE cependant 3 à 5 portions par MOIS");Ajoute(tabValeur,28.80)  
Ajoute(tabRetour,"Une petite de la viande achetée n'est pas consommé; je JÈTE 1 à 2 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,43.20)  
Ajoute(tabRetour,"Une grande de la viande achetée n'est pas consommé; je JÈTE 3 à 4 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,100.80)  
Ajoute(tabRetour,"Beaucoup trop des viandes achetées sont gaspillées; j'ai honte, je JÈTE + de 5 portions par SEMAINE");Ajoute(tabValeur,144.00)

//Question A4c (ZTR\_A4c et COMBO\_Viande)

#### CAS BOISSONS

Ajoute(tabRetour,"À déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je ne consomme pas de boissons alcoolisées");Ajoute(tabValeur,0.500)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois environ une consommation par mois");Ajoute(tabValeur,6.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois environ une consommation par semaines");Ajoute(tabValeur,26.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois entre 2 et 3 consommations par semaine");Ajoute(tabValeur,65.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois entre 3 et 5 consommations par semaine");Ajoute(tabValeur,104.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois environ une consommation par jour");Ajoute(tabValeur,182.50)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois environ deux consommations par jour");Ajoute(tabValeur,365.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois entre 3 et 5 consommations par jour");Ajoute(tabValeur,730.00)  
Ajoute(tabRetour,"Je bois plus de 5 consommations par jour");Ajoute(tabValeur,1003.75)

#### // RÉPONSES ET VALEURS POUR PAGE TRANSPORT \*\*\*

//Question T1b (ZTR\_T1b et COMBO\_TypeVéhiculePrincipale)

//Question T2b (ZTR\_T2b et COMBO\_TypeVéhiculeOccasionnel)

#### CAS TYPE\_VEHICULE\_PRINCIPAL, TYPE\_VEHICULE\_PARTAGÉ

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture citadine 2 places");Ajoute(tabValeur,506.67)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 2 portes");Ajoute(tabValeur,533.33)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 4 portes");Ajoute(tabValeur,566.67)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 4 portes, sport");Ajoute(tabValeur,600.00)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne");Ajoute(tabValeur,600.00)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne, modèle sport");Ajoute(tabValeur,666.67)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne, luxueuse");Ajoute(tabValeur,733.33)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture");Ajoute(tabValeur,666.67)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture, modèle sport");Ajoute(tabValeur,800.00)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture, luxueuse");Ajoute(tabValeur,933.33)  
Ajoute(tabRetour,"VUS");Ajoute(tabValeur,800.00)



Ajoute(tabRetour,"VUS, modèle sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,933.33)  
Ajoute(tabRetour,"VUS, luxueux");Ajoute(tabValeur,1066.67)  
Ajoute(tabRetour,"Camion fermé");Ajoute(tabValeur,933.33)  
Ajoute(tabRetour,"Camion fermé, modèle sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,1066.67)  
Ajoute(tabRetour,"Camion, luxueux");Ajoute(tabValeur,1200.00)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup)");Ajoute(tabValeur,1066.67)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup), Sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,1200.00)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup), luxueux");Ajoute(tabValeur,1333.33)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture électrique");Ajoute(tabValeur,666.67)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture hybride");Ajoute(tabValeur,733.33)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture électrique");Ajoute(tabValeur,800.00)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture hybride");Ajoute(tabValeur,866.67)  
Ajoute(tabRetour,"VUS/Camion/Camionnette électrique");Ajoute(tabValeur,933.33)  
Ajoute(tabRetour,"VUS/Camion/Camionnette hybride");Ajoute(tabValeur,1000.00)

CAS IMPACT\_TYPE\_VÉHICULE//≠TYPE\_VÉHICULE\_PRINCIPAL

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture citadine 2 places");Ajoute(tabValeur,0.120)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 2 portes");Ajoute(tabValeur,0.150)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 4 portes");Ajoute(tabValeur,0.180)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture 4 portes, sport");Ajoute(tabValeur,0.200)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne");Ajoute(tabValeur,0.200)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne, modèle sport");Ajoute(tabValeur,0.220)  
Ajoute(tabRetour,"Voiture moyenne, luxueuse");Ajoute(tabValeur,0.210)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture");Ajoute(tabValeur,0.210)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture, modèle sport");Ajoute(tabValeur,0.230)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture, luxueuse");Ajoute(tabValeur,0.220)  
Ajoute(tabRetour,"VUS");Ajoute(tabValeur,0.230)  
Ajoute(tabRetour,"VUS, modèle sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,0.260)  
Ajoute(tabRetour,"VUS, luxueux");Ajoute(tabValeur,0.250)  
Ajoute(tabRetour,"Camion fermé");Ajoute(tabValeur,0.280)  
Ajoute(tabRetour,"Camion fermé, modèle sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,0.300)  
Ajoute(tabRetour,"Camion, luxueux");Ajoute(tabValeur,0.310)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup)");Ajoute(tabValeur,0.330)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup), Sport ou 4X4");Ajoute(tabValeur,0.340)  
Ajoute(tabRetour,"Camionnette (Pickup), luxueux");Ajoute(tabValeur,0.360)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture électrique");Ajoute(tabValeur,0.075)  
Ajoute(tabRetour,"Petite voiture hybride");Ajoute(tabValeur,0.100)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture électrique");Ajoute(tabValeur,0.100)  
Ajoute(tabRetour,"Grosse voiture hybride");Ajoute(tabValeur,0.125)  
Ajoute(tabRetour,"VUS/Camion/Camionnette électrique");Ajoute(tabValeur,0.125)  
Ajoute(tabRetour,"VUS/Camion/Camionnette hybride");Ajoute(tabValeur,0.175)

//Question T3b (ZTR\_T3b et COMBO\_TypeMoto)

CAS MODÈLE\_MOTO

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Scooter");Ajoute(tabValeur,300.00)  
Ajoute(tabRetour,"Scooter électrique");Ajoute(tabValeur,500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Scooter-moto 2 roue avant, modèle style européen");Ajoute(tabValeur,350.00)  
Ajoute(tabRetour,"motocross plaquée pour la route");Ajoute(tabValeur,400.00)  
Ajoute(tabRetour,"moto sport / speedbike (- de 600CC)");Ajoute(tabValeur,450.00)  
Ajoute(tabRetour,"moto sport / speedbike (+ de 600CC)");Ajoute(tabValeur,500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (- de 600CC)");Ajoute(tabValeur,500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (600CC à 1000CC)");Ajoute(tabValeur,550.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (+ de 1000CC)");Ajoute(tabValeur,600.00)

Ajoute(tabRetour,"Moto électrique");Ajoute(tabValeur,750.00)

//IMPACT MOTO PAR KILOMÈTRES

CAS IMPACT\_TYPE\_MOTO

Ajoute(tabRetour,"Scooter");Ajoute(tabValeur,0.100)

Ajoute(tabRetour,"Scooter électrique");Ajoute(tabValeur,0.050)

Ajoute(tabRetour,"Scooter-moto 2 roue avant, modèle style européen");Ajoute(tabValeur,0.125)

Ajoute(tabRetour,"motocross plaquée pour la route");Ajoute(tabValeur,0.050)

Ajoute(tabRetour,"moto sport / speedbike (- de 600CC)");Ajoute(tabValeur,0.100)

Ajoute(tabRetour,"moto sport / speedbike (+ de 600CC)");Ajoute(tabValeur,0.150)

Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (- de 600CC)");Ajoute(tabValeur,0.150)

Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (600CC à 1000CC)");Ajoute(tabValeur,0.200)

Ajoute(tabRetour,"Moto route, chooper, bobber, cruiser (+ de 1000CC)");Ajoute(tabValeur,0.250)

Ajoute(tabRetour,"Moto électrique");Ajoute(tabValeur,0.050)

//Question T4 (ZTR\_T4 et COMBO\_FréquenceTaxi et COMBO\_DistanceTaxi)

//Question T5 (ZTR\_T5 et COMBO\_FréquenceAutobus et COMBO\_DistanceAutobus)

//Question T6 (ZTR\_T6 et COMBO\_FréquenceInterVilles et COMBO\_DistanceInterVille)

//Question T7 (ZTR\_T7 et COMBO\_FréquenceMétro et COMBO\_DistanceMétro)

//Question T8 (ZTR\_T7 et COMBO\_FréquenceTrain et COMBO\_DistanceTrain)

CAS FRÉQUENCE\_TAXI,FRÉQUENCE\_AUTOBUS,FRÉQUENCE\_AUTOBUS\_INTERCITÉ,FRÉQUENCE\_MÉTRO,FRÉQUENCE\_TRAIN

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)

Ajoute(tabRetour,"1 à 2 trajets par année");Ajoute(tabValeur,1.50)

Ajoute(tabRetour,"3 à 5 trajets par année");Ajoute(tabValeur,4.00)

Ajoute(tabRetour,"6 à 8 trajets par année");Ajoute(tabValeur,7.00)

Ajoute(tabRetour,"9 à 11 trajets par année");Ajoute(tabValeur,10.00)

Ajoute(tabRetour,"1 à 2 trajets par mois");Ajoute(tabValeur,20.00)

Ajoute(tabRetour,"3 à 5 trajets par mois");Ajoute(tabValeur,50.00)

Ajoute(tabRetour,"1 à 2 trajets par semaine");Ajoute(tabValeur,80.00)

Ajoute(tabRetour,"3 à 5 trajets par semaine");Ajoute(tabValeur,210.00)

Ajoute(tabRetour,"une fois par jour");Ajoute(tabValeur,360.00)

Ajoute(tabRetour,"+ de 2 fois par jour");Ajoute(tabValeur,700.00)

CAS DISTANCE\_TAXI, DISTANCE\_AUTOBUS\_INTERCITÉ, DISTANCE\_TRAIN

Ajoute(tabRetour,"Aucune");Ajoute(tabValeur,0.00)

Ajoute(tabRetour,"Moins 1 km");Ajoute(tabValeur,0.50)

Ajoute(tabRetour,"1 à 2 km");Ajoute(tabValeur,1.50)

Ajoute(tabRetour,"2 à 3 km");Ajoute(tabValeur,2.50)

Ajoute(tabRetour,"3 à 4 km");Ajoute(tabValeur,3.50)

Ajoute(tabRetour,"4 à 5 km");Ajoute(tabValeur,4.50)

Ajoute(tabRetour,"5 à 6 km");Ajoute(tabValeur,5.50)

Ajoute(tabRetour,"6 à 7 km");Ajoute(tabValeur,6.50)

Ajoute(tabRetour,"7 à 8 km");Ajoute(tabValeur,7.50)

Ajoute(tabRetour,"8 à 10 km");Ajoute(tabValeur,9.00)

Ajoute(tabRetour,"10 à 15 km");Ajoute(tabValeur,12.50)

Ajoute(tabRetour,"15 à 20 km");Ajoute(tabValeur,17.50)

Ajoute(tabRetour,"20 à 25 km");Ajoute(tabValeur,22.50)

Ajoute(tabRetour,"25 à 30 km");Ajoute(tabValeur,27.50)

Ajoute(tabRetour,"30 à 40 km");Ajoute(tabValeur,35.00)

Ajoute(tabRetour,"40 à 50 km");Ajoute(tabValeur,45.00)

Ajoute(tabRetour,"50 à 100 km");Ajoute(tabValeur,75.00)

Ajoute(tabRetour,"100 à 200 km");Ajoute(tabValeur,150.00)

Ajoute(tabRetour,"200 à 500 km");Ajoute(tabValeur,350.00)

Ajoute(tabRetour,"+ de 500 km");Ajoute(tabValeur,500.00)

CAS DISTANCE\_AUTOBUS, DISTANCE\_MÉTRO

Ajoute(tabRetour,"Aucune");Ajoute(tabValeur,0.00)

```

Ajoute(tabRetour,"Moins 1 km");Ajoute(tabValeur,0.50)
Ajoute(tabRetour,"1 à 2 km");Ajoute(tabValeur,1.50)
Ajoute(tabRetour,"2 à 3 km");Ajoute(tabValeur,2.50)
Ajoute(tabRetour,"3 à 4 km");Ajoute(tabValeur,3.50)
Ajoute(tabRetour,"4 à 5 km");Ajoute(tabValeur,4.50)
Ajoute(tabRetour,"5 à 6 km");Ajoute(tabValeur,5.50)
Ajoute(tabRetour,"6 à 7 km");Ajoute(tabValeur,6.50)
Ajoute(tabRetour,"7 à 8 km");Ajoute(tabValeur,7.50)
Ajoute(tabRetour,"8 à 10 km");Ajoute(tabValeur,9.00)
Ajoute(tabRetour,"10 à 15 km");Ajoute(tabValeur,12.50)
Ajoute(tabRetour,"15 à 20 km");Ajoute(tabValeur,17.50)
Ajoute(tabRetour,"20 à 25 km");Ajoute(tabValeur,22.50)
Ajoute(tabRetour,"+ de 25 km");Ajoute(tabValeur,25.00)

//IMPACT TRANSPORT EN COMMUN PAR KILOMÈTRES
//      Ajoute(tabRetour,"Taxi");Ajoute(tabValeur,0.200)
//      Ajoute(tabRetour,"Autobus");Ajoute(tabValeur,0.015)
//      Ajoute(tabRetour,"Autobus Inter-Ville");Ajoute(tabValeur,0.018)
//      Ajoute(tabRetour,"Métro");Ajoute(tabValeur,0.008)
//      Ajoute(tabRetour,"Autobus");Ajoute(tabValeur,0.010)

// RÉPONSES ET VALEURS POUR PAGE PRODUITS DE CONSOMMATIONS ****
//Question C1 (ZTR_C1 et COMBO_C1_Cellulaire)
CAS CELLULAIRE
Ajoute(tabRetour,"Je n'ai pas de cellulaire");Ajoute(tabValeur,0.00)
Ajoute(tabRetour,"4 à 5 ans");Ajoute(tabValeur,50.00)
Ajoute(tabRetour,"2 à 3 ans");Ajoute(tabValeur,75.00)
Ajoute(tabRetour,"environ 2 ans");Ajoute(tabValeur,125.00)
Ajoute(tabRetour,"environ 1 an");Ajoute(tabValeur,250.00)
Ajoute(tabRetour,"moins de 1 an");Ajoute(tabValeur,350.00)
//Question C2 (ZTR_C2 et COMBO_C2_Écrans)
CAS ÉCRANS
Ajoute(tabRetour,"0");Ajoute(tabValeur,0.00)
Ajoute(tabRetour,"aucun, seulement cellulaire");Ajoute(tabValeur,0.00)
Ajoute(tabRetour,"1");Ajoute(tabValeur,30.00)
Ajoute(tabRetour,"2");Ajoute(tabValeur,60.00)
Ajoute(tabRetour,"3");Ajoute(tabValeur,90.00)
Ajoute(tabRetour,"4");Ajoute(tabValeur,120.00)
Ajoute(tabRetour,"5");Ajoute(tabValeur,150.00)
Ajoute(tabRetour,"6");Ajoute(tabValeur,180.00)
Ajoute(tabRetour,"7");Ajoute(tabValeur,210.00)
Ajoute(tabRetour,"8");Ajoute(tabValeur,240.00)
Ajoute(tabRetour,"9");Ajoute(tabValeur,270.00)
Ajoute(tabRetour,"10");Ajoute(tabValeur,300.00)
Ajoute(tabRetour,"+ de 10");Ajoute(tabValeur,350.00)
//Question C3a (ZTR_C3a et COMBO_C3a_Chaussures)
CAS CHAUSSURE_PAIRES
Ajoute(tabRetour,"à déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)
Ajoute(tabRetour,"1 paire");Ajoute(tabValeur,3.00)
Ajoute(tabRetour,"2 paires");Ajoute(tabValeur,6.00)
Ajoute(tabRetour,"3 à 5 paires");Ajoute(tabValeur,10.50)
Ajoute(tabRetour,"5 à 10 paires");Ajoute(tabValeur,22.50)
Ajoute(tabRetour,"10 à 15 paires");Ajoute(tabValeur,37.50)
Ajoute(tabRetour,"15 à 20 paires");Ajoute(tabValeur,52.50)

```

Ajoute(tabRetour,"20 à 25 paires");Ajoute(tabValeur,67.50)  
Ajoute(tabRetour,"25 à 30 paires");Ajoute(tabValeur,82.50)  
Ajoute(tabRetour,"30 à 40 paires");Ajoute(tabValeur,105.00)  
Ajoute(tabRetour,"40 à 50 paires");Ajoute(tabValeur,135.00)  
Ajoute(tabRetour,"50 à 75 paires");Ajoute(tabValeur,187.50)  
Ajoute(tabRetour,"75 à 100 paires");Ajoute(tabValeur,262.50)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 100 paires");Ajoute(tabValeur,300.00)

//Question C3b (ZTR\_C3b et COMBO\_C3b\_Vêtements)

#### CAS VÊTEMENTS\_MORCEAUX

Ajoute(tabRetour,"à déterminer");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"- de 50 morceaux");Ajoute(tabValeur,50.00)  
Ajoute(tabRetour,"50 à 100 morceaux");Ajoute(tabValeur,75.00)  
Ajoute(tabRetour,"100 à 150 morceaux");Ajoute(tabValeur,125.00)  
Ajoute(tabRetour,"150 à 200 morceaux");Ajoute(tabValeur,175.00)  
Ajoute(tabRetour,"200 à 250 morceaux");Ajoute(tabValeur,225.00)  
Ajoute(tabRetour,"250 à 300 morceaux");Ajoute(tabValeur,275.00)  
Ajoute(tabRetour,"300 à 400 morceaux");Ajoute(tabValeur,350.00)  
Ajoute(tabRetour,"400 à 500 morceaux");Ajoute(tabValeur,450.00)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 500 morceaux");Ajoute(tabValeur,500.00)

//Question C3c (ZTR\_C3c et COMBO\_C3c\_VêtementsEco)

#### CAS TYPE\_VÊTEMENTS

Ajoute(tabRetour,"à déterminer%");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"- de 5%");Ajoute(tabValeur,1.15)  
Ajoute(tabRetour,"environ 5%");Ajoute(tabValeur,1.10)  
Ajoute(tabRetour,"environ 10%");Ajoute(tabValeur,1.00)  
Ajoute(tabRetour,"environ 15%");Ajoute(tabValeur,0.95)  
Ajoute(tabRetour,"environ 20%");Ajoute(tabValeur,0.85)  
Ajoute(tabRetour,"1 morceau sur 4, soit 25%");Ajoute(tabValeur,0.75)  
Ajoute(tabRetour,"1 morceau sur 3, soit 33%");Ajoute(tabValeur,0.66)  
Ajoute(tabRetour,"1 morceau sur 2, soit 50%");Ajoute(tabValeur,0.50)  
Ajoute(tabRetour,"Presque tous mes vêtements");Ajoute(tabValeur,0.33)

//Question C4a (ZTR\_C4a et COMBO\_C4a\_OutilsÉlectrique)

#### CAS OUTILS\_ÉLECTRIQUE

Ajoute(tabRetour,"0");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"1");Ajoute(tabValeur,10.00)  
Ajoute(tabRetour,"2");Ajoute(tabValeur,20.00)  
Ajoute(tabRetour,"3");Ajoute(tabValeur,30.00)  
Ajoute(tabRetour,"4");Ajoute(tabValeur,40.00)  
Ajoute(tabRetour,"5");Ajoute(tabValeur,50.00)  
Ajoute(tabRetour,"6");Ajoute(tabValeur,60.00)  
Ajoute(tabRetour,"7");Ajoute(tabValeur,70.00)  
Ajoute(tabRetour,"8");Ajoute(tabValeur,80.00)  
Ajoute(tabRetour,"9");Ajoute(tabValeur,90.00)  
Ajoute(tabRetour,"10");Ajoute(tabValeur,100.00)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 10");Ajoute(tabValeur,120.00)

//Question C4b (ZTR\_C4b et COMBO\_C4b\_OutilsBatterie)

#### CAS OUTILS\_BATTERIE

Ajoute(tabRetour,"0");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"1");Ajoute(tabValeur,20.00)  
Ajoute(tabRetour,"2");Ajoute(tabValeur,40.00)  
Ajoute(tabRetour,"3");Ajoute(tabValeur,60.00)  
Ajoute(tabRetour,"4");Ajoute(tabValeur,80.00)  
Ajoute(tabRetour,"5");Ajoute(tabValeur,100.00)

Ajoute(tabRetour,"6");Ajoute(tabValeur,120.00)  
Ajoute(tabRetour,"7");Ajoute(tabValeur,140.00)  
Ajoute(tabRetour,"8");Ajoute(tabValeur,160.00)  
Ajoute(tabRetour,"9");Ajoute(tabValeur,180.00)  
Ajoute(tabRetour,"10");Ajoute(tabValeur,200.00)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 10");Ajoute(tabValeur,240.00)  
//Question C4c (ZTR\_C4c et COMBO\_C4c\_OutilsEssence)

#### CAS OUTILS\_ESSENCE

Ajoute(tabRetour,"0");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"1");Ajoute(tabValeur,12.50)  
Ajoute(tabRetour,"2");Ajoute(tabValeur,25.00)  
Ajoute(tabRetour,"3");Ajoute(tabValeur,37.50)  
Ajoute(tabRetour,"4");Ajoute(tabValeur,50.00)  
Ajoute(tabRetour,"5");Ajoute(tabValeur,62.50)  
Ajoute(tabRetour,"6");Ajoute(tabValeur,75.00)  
Ajoute(tabRetour,"7");Ajoute(tabValeur,87.50)  
Ajoute(tabRetour,"8");Ajoute(tabValeur,100.00)  
Ajoute(tabRetour,"9");Ajoute(tabValeur,112.50)  
Ajoute(tabRetour,"10");Ajoute(tabValeur,125.00)  
Ajoute(tabRetour,"+ de 10");Ajoute(tabValeur,150.00)

#### CAS ÉLECTROMÉNAGER

Ajoute(tabRetour,"Frigo");Ajoute(tabValeur,45.0)//multiplié 1 ou 0  
Ajoute(tabRetour,"Congélateur");Ajoute(tabValeur,40.0)  
Ajoute(tabRetour,"Cuisinière");Ajoute(tabValeur,42.5)  
Ajoute(tabRetour,"Micro-ondes");Ajoute(tabValeur,25.0)  
Ajoute(tabRetour,"Lave-vaisselle");Ajoute(tabValeur,37.50)  
Ajoute(tabRetour,"Laveuse");Ajoute(tabValeur,72.50)  
Ajoute(tabRetour,"Sécheuse");Ajoute(tabValeur,50.0)  
Ajoute(tabRetour,"Air climatisé");Ajoute(tabValeur,30.0)

// RÉPONSES ET VALEURS POUR PAGE AVION \*\*\*\*\*

#### CAS VOL\_1, VOL\_2, VOL\_3, VOL\_4, VOL\_5

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Côte Ouest Canadienne ou Américaine, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1200.00)  
Ajoute(tabRetour,"Côte Ouest Canadienne ou Américaine, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,2460.00)  
Ajoute(tabRetour,"Côte Ouest Canadienne ou Américaine, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,4140.00)  
Ajoute(tabRetour,"États-Unis (centre), en Classe économique");Ajoute(tabValeur,720.00)  
Ajoute(tabRetour,"États-Unis (centre), en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,1340.00)  
Ajoute(tabRetour,"États-Unis (centre), en Première Classe");Ajoute(tabValeur,2260.00)  
Ajoute(tabRetour,"Sud des États-Unis (Floride, Louisiane, Texas), en Classe économique");Ajoute(tabValeur,780.00)  
Ajoute(tabRetour,"Sud des États-Unis (Floride, Louisiane, Texas), en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,1620.00)  
Ajoute(tabRetour,"Sud des États-Unis (Floride, Louisiane, Texas), en Première Classe");Ajoute(tabValeur,2700.00)  
Ajoute(tabRetour,"Hawaï, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2440.00)  
Ajoute(tabRetour,"Hawaï, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,6140.00)  
Ajoute(tabRetour,"Hawaï, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,8700.00)  
Ajoute(tabRetour,"Mexique, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1140.00)  
Ajoute(tabRetour,"Mexique, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,2840.00)  
Ajoute(tabRetour,"Mexique, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,4120.00)  
Ajoute(tabRetour,"Caraïbes, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,980.00)  
Ajoute(tabRetour,"Caraïbes, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,2020.00)  
Ajoute(tabRetour,"Caraïbes, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,3360.00)  
Ajoute(tabRetour,"Amérique Central, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1260.00)  
Ajoute(tabRetour,"Amérique Central, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,3160.00)

Ajoute(tabRetour,"Amérique Central, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,4520.00)  
Ajoute(tabRetour,"Amérique du Sud, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2100.00)  
Ajoute(tabRetour,"Amérique du Sud, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,5260.00)  
Ajoute(tabRetour,"Amérique du Sud, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,7520.00)  
Ajoute(tabRetour,"Islande, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1160.00)  
Ajoute(tabRetour,"Islande, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,2920.00)  
Ajoute(tabRetour,"Islande, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,4140.00)  
Ajoute(tabRetour,"Pays Scandinaves, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1740.00)  
Ajoute(tabRetour,"Pays Scandinaves, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,4400.00)  
Ajoute(tabRetour,"Pays Scandinaves, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,7400.00)  
Ajoute(tabRetour,"Europe, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,1840.00)  
Ajoute(tabRetour,"Europe, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,4640.00)  
Ajoute(tabRetour,"Europe, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,6620.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Occidentale, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2160.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Occidentale, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,5420.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Occidentale, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,7760.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Orientale / Mongolie, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2960.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Orientale / Mongolie, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,7460.00)  
Ajoute(tabRetour,"Russie Orientale / Mongolie, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,10740.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moyen-Orient, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2960.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moyen-Orient, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,7460.00)  
Ajoute(tabRetour,"Moyen-Orient, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,10640.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique du Nord, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,2260.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique du Nord, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,5560.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique du Nord, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,8020.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique Sub-Saharien, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,3320.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique Sub-Saharien, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,8240.00)  
Ajoute(tabRetour,"Afrique Sub-Saharien, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,11840.00)  
Ajoute(tabRetour,"Inde, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,3540.00)  
Ajoute(tabRetour,"Inde, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,8800.00)  
Ajoute(tabRetour,"Inde, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,12660.00)  
Ajoute(tabRetour,"Chine, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,3960.00)  
Ajoute(tabRetour,"Chine, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,9760.00)  
Ajoute(tabRetour,"Chine, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,14060.00)  
Ajoute(tabRetour,"Japon / Corée, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,3260.00)  
Ajoute(tabRetour,"Japon / Corée, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,8180.00)  
Ajoute(tabRetour,"Japon / Corée, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,11720.00)  
Ajoute(tabRetour,"Asie du Sud Est & Indonésie, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,4640.00)  
Ajoute(tabRetour,"Asie du Sud Est & Indonésie, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,11520.00)  
Ajoute(tabRetour,"Asie du Sud Est & Indonésie, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,16600.00)  
Ajoute(tabRetour,"Australie & Nouvelle-Zélande, en Classe économique");Ajoute(tabValeur,5140.00)  
Ajoute(tabRetour,"Australie & Nouvelle-Zélande, en Classe Affaire");Ajoute(tabValeur,12800.00)  
Ajoute(tabRetour,"Australie & Nouvelle-Zélande, en Première Classe");Ajoute(tabValeur,18420.00)

CAS VOL\_INTERN\_1, VOL\_INTERN\_2, VOL\_INTERN\_3

Ajoute(tabRetour,"Aucun");Ajoute(tabValeur,0.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Amérique du Nord");Ajoute(tabValeur,500.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Amérique du Sud");Ajoute(tabValeur,400.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Europe");Ajoute(tabValeur,300.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Asie");Ajoute(tabValeur,450.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Océanie");Ajoute(tabValeur,350.00)  
Ajoute(tabRetour,"Vol Interne Afrique");Ajoute(tabValeur,450.00)

FIN

RENOYER (tabRetour,tabValeur)

# Code Calculs

```
PROCEDURE Calcul()
  sRep est un STRRéponse
  iCie est une chaîne
  tabRéponses est un tableau de chaînes
  tabValeur est un tableau de réels
  iIndice est un entier

POUR TOUT sRep ,iCie de gtabRéponseGlobale
  SELON iCie
  # LOGEMENT
  CAS NBR_ADULTE, FACTURE_ELECTRIQUE, TYPE_CHAUFFAGE, RESIDENCE_SEC
    (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
    iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  SINON
    Si EnModeTest() ALORS
      Trace("Erreur" + ESP + sRep + Réponse + ESP + iCie)
    FIN
  FIN

# ALIMENTATION **
CAS NBR_REPAS, RÉGIME_ALIMENTAIRE, ACHAT_LOCAUX, GASPILLAGE_LÉGUMES, GASPILLAGE_LAITIERS, GASPILLAGE_VIANDES, BOISSONS
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
  Si iIndice=0 ALORS
    / / facteurNbrRepas=tabValeur[iIndice]
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  FIN

# TRANSPORT ***
CAS TYPE_VEHICULE_PRINCIPAL, TYPE_VEHICULE_PARTAGE, MODELE_MOTO
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
  Si iIndice=0 ALORS
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  FIN

CAS FREQUENCE_TAXI, DISTANCE_TAXI, FREQUENCE_AUTOBUS, DISTANCE_AUTOBUS, FREQUENCE_AUTOBUS_INTERCITÉ, DISTANCE_AUTOBUS_INTERCITÉ, FREQUENCE_MÉTRO, DISTANCE_MÉTRO, FREQUENCE_TRAIN, DISTANCE_TRAIN
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
  Si iIndice=0 ALORS
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  FIN

#PRODUITS DE CONSOMMATION ****
CAS CELLULAIRE, ECRANS, CHAUSSURE_PAIRES, VÊTEMENTS_MORCEAUX, TYPE_VÊTEMENTS, OUTILS_ELECTRIQUE, OUTILS_BATTERIE, OUTILS_ESSENCE
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
  Si iIndice=0 ALORS
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  FIN

CAS ELECTROMENAGER
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  sRéponse est une chaîne = Rep.sRéponse + TAB 0 TAB 1 TAB
  tabRéponseElectro est un tableau de entiers
  chaîneVersTableau(sRéponse,tabRéponseElectro,TAB)
  (tabRéponseGlobale[ELECTROMENAGER].Facteur=0)
  POUR i=1_A tabRéponseElectro.Occurrence
    gtabReponseGlobale[ELECTROMENAGER].Facteur += tabValeur[tabRéponseElectro[i]]
  FIN

#AVION *****
CAS VOL_1, VOL_2, VOL_3, VOL_4, VOL_5, VOL_INTERN_1, VOL_INTERN_2, VOL_INTERN_3
  (tabRéponses,tabValeur)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(iCie)
  iIndice=Cherche(tabRéponses,tCLineaire,sRep,sRéponse)
  Si iIndice=0 ALORS
    gtabReponseGlobale[iCie].Facteur=tabValeur[iIndice]
  FIN
FIN

FIN /tout
SupprimeTout(gtabSection)
sAjout est un STRSection
# TRANSPORT ***
tabImpactVéhicule est un tableau de chaînes
tabFacteurImpact est un tableau de réels
(iImpactVéhicule,tabFacteurImpact)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(IMPACT_TYPE_VEHICULE)
iIndiceImpact est un entier=Cherche(tabImpactVéhicule,tCLineaire,gtabReponseGlobale[TYPE_VEHICULE_PRINCIPAL].sRéponse)
ImpactVéhiculePrincipale est un réel=0
ImpactVéhiculePartagé est un réel=0
ImpactMoto est un réel=0
Si iIndiceImpact=0 ALORS
  ImpactVéhiculePrincipale=tabFacteurImpact[iIndiceImpact]
FIN

iIndiceImpact=Cherche(tabImpactVéhicule,tCLineaire,gtabReponseGlobale[TYPE_VEHICULE_PARTAGE].sRéponse)
Si iIndiceImpact=0 ALORS
  ImpactVéhiculePartagé=tabFacteurImpact[iIndiceImpact]
FIN

(iImpactVéhicule,tabFacteurImpact)=DQuestionVersReponsesEtValeurs(IMPACT_TYPE_MOTO)
iIndiceImpact=Cherche(tabImpactVéhicule,tCLineaire,gtabReponseGlobale[MODELE_MOTO].sRéponse)
Si iIndiceImpact=0 ALORS
  ImpactMoto=tabFacteurImpact[iIndiceImpact]
FIN

/12500"
/IN%("12500")

TotalTransport est un réel=...
gtabReponseGlobale[TYPE_VEHICULE_PRINCIPAL].Facteur + Val(gtabReponseGlobale[KM_VEHICULE_PRINCIPAL].sRéponse) * ImpactVéhiculePrincipale + ...
gtabReponseGlobale[TYPE_VEHICULE_PARTAGE].Facteur + Val(gtabReponseGlobale[KM_VEHICULE_PARTAGE].sRéponse) * ImpactVéhiculePartagé + ...
gtabReponseGlobale[MODELE_MOTO].Facteur + Val(gtabReponseGlobale[KM_MOTO].sRéponse) * ImpactMoto + ...
gtabReponseGlobale[FREQUENCE_TAXI].Facteur * gtabReponseGlobale[DISTANCE_TAXI].Facteur * 0.200) + ...
gtabReponseGlobale[FREQUENCE_AUTOBUS].Facteur * gtabReponseGlobale[DISTANCE_AUTOBUS].Facteur * 0.015) + ...
gtabReponseGlobale[FREQUENCE_AUTOBUS_INTERCITÉ].Facteur * gtabReponseGlobale[DISTANCE_AUTOBUS_INTERCITÉ].Facteur * 0.018) + ...
gtabReponseGlobale[FREQUENCE_MÉTRO].Facteur * gtabReponseGlobale[DISTANCE_MÉTRO].Facteur * 0.009) + ...
gtabReponseGlobale[FREQUENCE_TRAIN].Facteur * gtabReponseGlobale[DISTANCE_TRAIN].Facteur * 0.010)

# LOGEMENT *
TotalLogement est un réel=...
gtabReponseGlobale[FACTURE_ELECTRIQUE].Facteur * gtabReponseGlobale[NBR_ADULTE].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[TYPE_CHAUFFAGE].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[RESIDENCE_SEC].Facteur

VariableRAZ(sAjout)
sAjout.Libelle="LOGEMENT"
sAjout.Valeur=TotalLogement
Ajoute(gtabSection,sAjout)

# ALIMENTATION **
TotalAlimentation est un réel=...
gtabReponseGlobale[NBR_REPAS].Facteur * gtabReponseGlobale[RÉGIME_ALIMENTAIRE].Facteur * gtabReponseGlobale[ACHAT_LOCAUX].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[GASPILLAGE_LÉGUMES].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[GASPILLAGE_LAITIERS].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[GASPILLAGE_VIANDES].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[BOISSONS].Facteur

VariableRAZ(sAjout)
sAjout.Libelle="ALIMENTATION"
sAjout.Valeur=TotalAlimentation
Ajoute(gtabSection,sAjout)

# TRANSPORT ***
VariableRAZ(sAjout)
sAjout.Libelle="TRANSPORT"
sAjout.Valeur=TotalTransport
Ajoute(gtabSection,sAjout)

# PRODUITS CONSOMMATION ****
TotalConsommation est un réel=...
gtabReponseGlobale[CELLULAIRES].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[ECRANS].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[CHAUSSURE_PAIRES].Facteur * gtabReponseGlobale[VÊTEMENTS_MORCEAUX].Facteur * gtabReponseGlobale[TYPE_VÊTEMENTS].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[OUTILS_ELECTRIQUE].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[OUTILS_BATTERIE].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[OUTILS_ESSENCE].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[ELECTROMENAGER].Facteur

VariableRAZ(sAjout)
sAjout.Libelle="CONSOMMATION"
sAjout.Valeur=TotalConsommation
Ajoute(gtabSection,sAjout)

# AVION *****
TotalAvion est un réel=...
gtabReponseGlobale[VOL_1].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_2].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_3].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_4].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_5].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_INTERN_1].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_INTERN_2].Facteur + ...
gtabReponseGlobale[VOL_INTERN_3].Facteur

VariableRAZ(sAjout)
sAjout.Libelle="AVIONS"
sAjout.Valeur=TotalAvion
Ajoute(gtabSection,sAjout)

gSupprimeTout(gRF_RepartitionImpact)
sParcours est un STRSection
iCat est un entier=0
Total est un réel=0

POUR TOUT sParcours DE gtabSection
  iCat++
  gEtiquetteCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,sParcours.Libelle)
  SELON sParcours.Libelle
  CAS "LOGEMENT" : gCouleurCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,RVB(187,231,251))
  CAS "ALIMENTATION" : gCouleurCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,RVB(160,223,167))
  CAS "TRANSPORT" : gCouleurCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,RVB(255,129,39))
  CAS "CONSOMMATION" : gCouleurCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,RVB(243,153,193))
  CAS "AVIONS" : gCouleurCatégorie(gRF_RepartitionImpact,Cat,RVB(255,122,115))
  FIN
  gAjouteDonnée(gRF_RepartitionImpact,1,Cat,sParcours.Valeur)
  Total += sParcours.Valeur
FIN
gDessine(gRF_RepartitionImpact)

NOTE: Tempe=Total2000
LIB_Total=ChaîneConstruit("Vous consommez %i planètes"),Val(Arrondi(Total/2000,2))
```

# Code Page Transport

```
<BLOC VEHICULE PRINCIPAL>
SI PAS gtaRéponseGlobale[VEHICULE_PRINCIPAL]..Vide ALORS
  gtabRéponse[1]=gtaRéponseGlobale[VEHICULE_PRINCIPAL]
  FIN
SEL_OuiNonVehiculePrincipale=Val(gtabRéponse[1].sRéponse)
SENON SEL_OuiNonVehiculePrincipale
  // Oui
  CAS 1
    ZTR_T2b..Visible=Vrai
    COMBO_TypeVehiculeOccasionel..Visible=Vrai
    ZTR_T2c..Visible=Vrai
    POT_kmVehiculeOccasionel..Visible=Vrai
    SAI_KmVehiculeOccasionel..Visible=Vrai

  // Non
  CAS 2
    ZTR_T1b..Visible=Faux
    COMBO_TypeVehiculePrincipale..Visible=Faux
    ZTR_T1c..Visible=Faux
    POT_kmVehiculePrincipale..Visible=Faux
    SAI_KmVehiculePrincipale..Visible=Faux

  FIN

  InitialiserCombo(TYPE_VEHICULE_PRINCIPAL,COMBO_TypeVehiculePrincipale..Nom,2)
SI PAS gtaRéponseGlobale[KM_VEHICULE_PRINCIPAL]..Vide ALORS
  gtabRéponse[3]=gtaRéponseGlobale[KM_VEHICULE_PRINCIPAL]
  FIN
  POT_kmVehiculePrincipale=Val(gtabRéponse[3].sRéponse)/500
  SAI_KmVehiculePrincipale=gtabRéponse[3].sRéponse
</FIN>

<BLOC VEHICULE OCCASIONNEL>
SI PAS gtaRéponseGlobale[VEHICULE_PARTAGÉ]..Vide ALORS
  gtabRéponse[4]=gtaRéponseGlobale[VEHICULE_PARTAGÉ]
  FIN
SEL_OuiNonVehiculeOccasionel=Val(gtabRéponse[4].sRéponse)
SENON SEL_OuiNonVehiculeOccasionel
  // Oui
  CAS 1
    ZTR_T2b..Visible=Vrai
    COMBO_TypeVehiculeOccasionel..Visible=Vrai
    ZTR_T2c..Visible=Vrai
    POT_kmVehiculeOccasionel..Visible=Vrai
    SAI_KmVehiculeOccasionel..Visible=Vrai

  // Non
  CAS 2
    ZTR_T2b..Visible=Faux
    COMBO_TypeVehiculeOccasionel..Visible=Faux
    ZTR_T2c..Visible=Faux
    POT_kmVehiculeOccasionel..Visible=Faux
    SAI_KmVehiculeOccasionel..Visible=Faux

  FIN

  InitialiserCombo(TYPE_VEHICULE_PARTAGÉ,COMBO_TypeVehiculeOccasionel..Nom,5)
SI PAS gtaRéponseGlobale[KM_VEHICULE_PARTAGÉ]..Vide ALORS
  gtabRéponse[6]=gtaRéponseGlobale[KM_VEHICULE_PARTAGÉ]
  FIN
  POT_kmVehiculeOccasionel=Val(gtabRéponse[6].sRéponse)/500
  SAI_KmVehiculeOccasionel=gtabRéponse[6].sRéponse
</FIN>

<BLOC MOTO>
SI PAS gtaRéponseGlobale[MOTO]..Vide ALORS
  gtabRéponse[7]=gtaRéponseGlobale[MOTO]
  FIN
SEL_OuiNonMoto=Val(gtabRéponse[7].sRéponse)
SENON SEL_OuiNonMoto
  // Oui
  CAS 1
    ZTR_T3b..Visible=Vrai
    COMBO_TypeMoto..Visible=Vrai
    ZTR_T3c..Visible=Vrai
    POT_kmMoto..Visible=Vrai
    SAI_KmMoto..Visible=Vrai

  // Non
  CAS 2
    ZTR_T3b..Visible=Faux
    COMBO_TypeMoto..Visible=Faux
    ZTR_T3c..Visible=Faux
    POT_kmMoto..Visible=Faux
    SAI_KmMoto..Visible=Faux

  FIN

  InitialiserCombo(MODÈLE_MOTO,COMBO_TypeMoto..Nom,8)
SI PAS gtaRéponseGlobale[KM_MOTO]..Vide ALORS
  gtabRéponse[9]=gtaRéponseGlobale[KM_MOTO]
  FIN
  POT_kmMoto=Val(gtabRéponse[9].sRéponse)/500
  SAI_KmMoto=gtabRéponse[9].sRéponse
</FIN>

<BLOC TRANSPORT EN COMMUN>
//TAXI
InitialiserCombo(FRÉQUENCE_TAXI,COMBO_FréquenceTaxi..Nom,10)
InitialiserCombo(DISTANCE_TAXI,COMBO_DistanceTaxi..Nom,15)
//AUTOBUS
InitialiserCombo(FRÉQUENCE_AUTOBUS,COMBO_FréquenceAutobus..Nom,11)
InitialiserCombo(DISTANCE_AUTOBUS,COMBO_DistanceAutobus..Nom,16)
//AUTOBUS INTER VILLE
InitialiserCombo(FRÉQUENCE_AUTOBUS_INTERCITÉ,COMBO_FréquenceInterVille..Nom,12)
InitialiserCombo(DISTANCE_AUTOBUS_INTERCITÉ,COMBO_DistanceInterVille..Nom,17)
//MÉTRO
InitialiserCombo(FRÉQUENCE_MÉTRO,COMBO_FréquenceMétro..Nom,13)
InitialiserCombo(DISTANCE_MÉTRO,COMBO_DistanceMétro..Nom,18)
//TRAIN
InitialiserCombo(FRÉQUENCE_TRAIN,COMBO_FréquenceTrain..Nom,14)
InitialiserCombo(DISTANCE_TRAIN,COMBO_distancetrain..Nom,19)
</FIN>
```





## ANNEXE E - CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE UQÀM

## CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE plurifacultaire) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (Janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet:	Choix ÉcoLogic
Nom de l'étudiant:	Guillaume GRENIER
Programme d'études:	Maîtrise en sciences de l'environnement
Direction de recherche:	Cécile BULLE
Codirection:	Anders BJOERN

## Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

**Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission.** Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.



Raoul Graf  
Président du CERPE plurifacultaire  
Professeur, Département de marketing



# *Certificat d'accomplissement*

*Ce document certifie que*

**Guillaume Grenier**

*a complété le cours : l'Énoncé de politique des trois Conseils :  
Éthique de la recherche avec des êtres humains :  
Formation en éthique de la recherche (EPTC 2 : FER)*

**18 septembre, 2018**

## ANNEXE F - VISUEL CENTRE DE CONTRÔLE HFSQL (RÉSULTATS)

Visualiser une session dans le Centre de Contrôle HFSQL

**Centre de Contrôle HFSQL**

ECOLOGIC x SESSION x

Nouvelle requête Ouvrir une requête Optimiser et réparer Fermer le fichier Gestion des droits Actualiser Supprimer

Requête SQL Fichier Droits Affichage Contenu

**Description**

N° Enr.	IDSESSION	SESSION
68	70	fd7ac1fd-ac1b-420b-b97f-09ba9a9a5f02
69	71	c0326910-0c28-4ee1-9048-101ca044c48f
70	72	5c63d9e6-b10b-4576-9a34-f0b711cd18b9
71	73	c4398ebc-d724-4d8d-bca0-2dd859cc0c48
72	74	82b01850-ae23-479c-aa81-ef2600114e53
73	75	d9fa25d8-ea70-4446-bcaa-f71fbaf2abb9
74	76	7d0e3cf9-f6c5-4b42-a776-4f2d133abc73
75	77	a29aa055-73f2-4fc0-bdcf-f601dbf08270
76	78	d2ade876-f07e-40ce-968d-a004ad093703
77	79	f8648cd3-4e1c-4625-bb1c-58b716bb0da0
78	80	e9783bd0-0792-492f-9609-e058d92e0e08

**Contenu**

IDSESSION	IDSECTEUR	ITERATION	VALEUR
80	1	1	46,64
80	2	1	1 828,72
80	3	1	832,54
80	4	1	392,50
80	5	1	1 200,00
80	3	2	765,04
80	4	2	632,50
80	2	2	1 558,72
80	4	3	842,50
80	4	4	1 034,38

Recherche Journaux Transactions

## Questionnaire extrait sous le langage Json

Online JSON Viewer x +

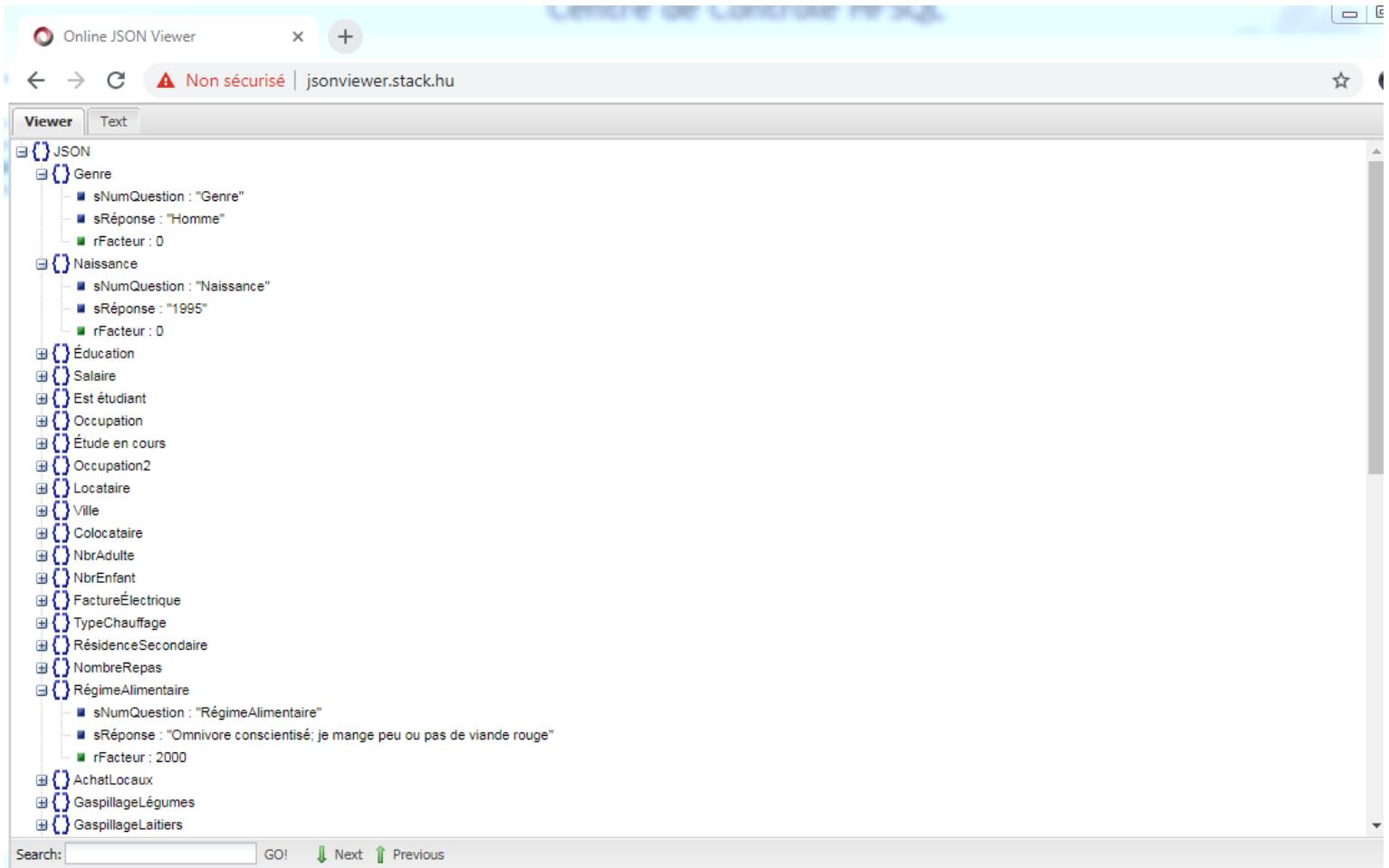
Non sécurisé | jsonviewer.stack.hu

Viewer Text

Paste Copy Format Remove white space Clear Load JSON data About

```
{ "Genre":{ "sNumQuestion": "Genre", "sR\u00e9ponse": "Homme", "rFacteur": 0 }, "Naissance":{ "sNumQuestion": "Naissance", "sR\u00e9ponse": "1995", "rFacteur": 0 },
"\u00c9ducation":{ "sNumQuestion": "\u00c9ducation", "sR\u00e9ponse": "Universitaire 2eme cycle (Ma\u00eetrise)", "rFacteur": 0 }, "Salaire":{ "sNumQuestion": "Salaire",
"sR\u00e9ponse": "15 000$ \u00e0 20 000 $CAN", "rFacteur": 0 }, "Est \u00e9tudiant":{ "sNumQuestion": "Est \u00e9tudiant", "sR\u00e9ponse": "Oui", "rFacteur": 0 }, "Occupation":{
"sNumQuestion": "Occupation", "sR\u00e9ponse": "Autre", "rFacteur": 0 }, "\u00c9tude en cours":{ "sNumQuestion": "\u00c9tude en cours", "sR\u00e9ponse": "Je ne suis PAS
\u00e9tudiant", "rFacteur": 0 }, "Occupation2":{ "sNumQuestion": "Occupation2", "sR\u00e9ponse": "Employ\u00e9 d'une institution scolaire -
Connecteur/Analyste/Chercheur/Laboratoire", "rFacteur": 0 }, "Locataire":{ "sNumQuestion": "Locataire", "sR\u00e9ponse": "1", "rFacteur": 0 }, "Ville":{
"sNumQuestion": "Ville", "sR\u00e9ponse": "1", "rFacteur": 0 }, "Colocataire":{ "sNumQuestion": "Colocataire", "sR\u00e9ponse": "Colocataire(s)", "rFacteur": 0 }, "NbrAdulte":{
"sNumQuestion": "NbrAdulte", "sR\u00e9ponse": "4", "rFacteur": 5 }, "NbrEnfant":{ "sNumQuestion": "NbrEnfant", "sR\u00e9ponse": "0", "rFacteur": 0 }, "Facture\u00c9lectrique":{
"sNumQuestion": "Facture\u00c9lectrique", "sR\u00e9ponse": "0 \u00e0 50 $CAN / mois", "rFacteur": 139.92 }, "TypeChauffage":{ "sNumQuestion": "TypeChauffage",
"sR\u00e9ponse": "\u00c9lectricit\u00e9", "rFacteur": 0 }, "R\u00e9sidenceSecondaire":{ "sNumQuestion": "R\u00e9sidenceSecondaire", "sR\u00e9ponse": "Non", "rFacteur": 0 },
"NombreRepas":{ "sNumQuestion": "NombreRepas", "sR\u00e9ponse": "3 repas", "rFacteur": 1 }, "R\u00e9gimeAlimentaire":{ "sNumQuestion": "R\u00e9gimeAlimentaire",
"sR\u00e9ponse": "Omnivore conscientis\u00e9", "rFacteur": 2000 }, "AchatLocaux":{ "sNumQuestion": "AchatLocaux", "sR\u00e9ponse": "Je
choisie souvent les produits locaux, malgr\u00e9 le prix", "rFacteur": 0.9 }, "Gaspillage\u00c9gumes":{ "sNumQuestion": "Gaspillage\u00c9gumes", "sR\u00e9ponse": "Je manges
presque tous les fruits et 1 \u00c9gumes achet\u00e9s; je COMPOSTE cependant 1 \u00e0 2 portions par MOIS", "rFacteur": 0.54 }, "GaspillageLaitiers":{
"sNumQuestion": "GaspillageLaitiers", "sR\u00e9ponse": "Je consomme et cuisine tous les produits laitiers achet\u00e9s", "rFacteur": 0 }, "GaspillageViandes":{
"sNumQuestion": "GaspillageViandes", "sR\u00e9ponse": "Je consomme et cuisine toute la viande achet\u00e9e", "rFacteur": 0 }, "UtiliseV\u00e9hiculePrincipal":{
"sNumQuestion": "UtiliseV\u00e9hiculePrincipal", "sR\u00e9ponse": "2", "rFacteur": 0 }, "TypeV\u00e9hiculePrincipal":{ "sNumQuestion": "TypeV\u00e9hiculePrincipal",
"sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "KmV\u00e9hiculePrincipal":{ "sNumQuestion": "KmV\u00e9hiculePrincipal", "sR\u00e9ponse": "0", "rFacteur": 0 },
"UtiliseV\u00e9hiculePartag\u00e9":{ "sNumQuestion": "UtiliseV\u00e9hiculePartag\u00e9", "sR\u00e9ponse": "1", "rFacteur": 0 }, "TypeV\u00e9hiculePartag\u00e9":{
"sNumQuestion": "TypeV\u00e9hiculePartag\u00e9", "sR\u00e9ponse": "Petite voiture 4 portes", "rFacteur": 566.67 }, "KmV\u00e9hiculePartag\u00e9":{
"sNumQuestion": "KmV\u00e9hiculePartag\u00e9", "sR\u00e9ponse": "4500", "rFacteur": 0 }, "UtiliseMoto":{ "sNumQuestion": "UtiliseMoto", "sR\u00e9ponse": "2", "rFacteur": 0 },
"Mod\u00e8leMoto":{ "sNumQuestion": "Mod\u00e8leMoto", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "KmMoto":{ "sNumQuestion": "KmMoto", "sR\u00e9ponse": "0", "rFacteur": 0 },
"Fr\u00e9quenceTaxi":{ "sNumQuestion": "Fr\u00e9quenceTaxi", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "Fr\u00e9quenceAutobus":{ "sNumQuestion": "Fr\u00e9quenceAutobus",
"sR\u00e9ponse": "3 \u00e0 5 trajets par ann\u00e9e", "rFacteur": 4 }, "Fr\u00e9quenceAutobusIntercit\u00e9":{ "sNumQuestion": "Fr\u00e9quenceAutobusIntercit\u00e9",
"sR\u00e9ponse": "tous les jours", "rFacteur": 360 }, "Fr\u00e9quenceM\u00e9tro":{ "sNumQuestion": "Fr\u00e9quenceM\u00e9tro", "sR\u00e9ponse": "tous les jours", "rFacteur": 360
}, "Fr\u00e9quenceTrain":{ "sNumQuestion": "Fr\u00e9quenceTrain", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "DistanceTaxi":{ "sNumQuestion": "DistanceTaxi",
"sR\u00e9ponse": "Aucune", "rFacteur": 0 }, "DistanceAutobus":{ "sNumQuestion": "DistanceAutobus", "sR\u00e9ponse": "40 \u00e0 50 km", "rFacteur": 35 },
"DistanceAutobusInterC\u00e9":{ "sNumQuestion": "DistanceAutobusInterC\u00e9", "sR\u00e9ponse": "3 \u00e0 4 km", "rFacteur": 3.5 }, "DistanceM\u00e9tro":{
"sNumQuestion": "DistanceM\u00e9tro", "sR\u00e9ponse": "20 \u00e0 25 km", "rFacteur": 22.5 }, "DistanceTrain":{ "sNumQuestion": "DistanceTrain", "sR\u00e9ponse": "Aucune",
"rFacteur": 0 }, "Cellulaire":{ "sNumQuestion": "Cellulaire", "sR\u00e9ponse": "4 \u00e0 5 ans", "rFacteur": 50 }, "\u00c9crans":{ "sNumQuestion": "\u00c9crans",
"sR\u00e9ponse": "1", "rFacteur": 30 }, "ChaussurePaires":{ "sNumQuestion": "ChaussurePaires", "sR\u00e9ponse": "10 \u00e0 15 paires", "rFacteur": 37.5 },
"V\u00eatementsMorceaux":{ "sNumQuestion": "V\u00eatementsMorceaux", "sR\u00e9ponse": "- de 50 morceaux", "rFacteur": 50 }, "TypeV\u00eatements":{
"sNumQuestion": "TypeV\u00eatements", "sR\u00e9ponse": "environ 10%", "rFacteur": 1 }, "Outil\u00c9lectrique":{ "sNumQuestion": "Outil\u00c9lectrique", "sR\u00e9ponse": "0",
"rFacteur": 0 }, "OutilBatterie":{ "sNumQuestion": "OutilBatterie", "sR\u00e9ponse": "0", "rFacteur": 0 }, "OutilEssence":{ "sNumQuestion": "OutilEssence", "sR\u00e9ponse": "0",
"rFacteur": 0 }, "\u00c9lectro\u00e9nager":{ "sNumQuestion": "\u00c9lectro\u00e9nager", "sR\u00e9ponse": "1 \u00e0 10 \u00c9nager", "rFacteur": 817.5 }, "Voil":{
"sNumQuestion": "Voil", "sR\u00e9ponse": "Europe, en Classe \u00e9conomique", "rFacteur": 920 }, "Voil2":{ "sNumQuestion": "Voil2", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "Voil3":{
"sNumQuestion": "Voil3", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "Voil4":{ "sNumQuestion": "Voil4", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 }, "Voil5":{
"sNumQuestion": "Voil5", "sR\u00e9ponse": "Aucun", "rFacteur": 0 } }
```

Questionnaire extrait et lu à l'aide d'un lecteur Json



The screenshot shows a web browser window titled "Online JSON Viewer" with the URL "jsonviewer.stack.hu". The page displays a tree view of a JSON object. The root node is "JSON", which contains several sub-objects. Each sub-object has a "sNumQuestion" field, an "sRéponse" field, and an "rFacteur" field. The sub-objects are:

- Genre**: sNumQuestion: "Genre", sRéponse: "Homme", rFacteur: 0
- Naissance**: sNumQuestion: "Naissance", sRéponse: "1995", rFacteur: 0
- Éducation**
- Salaire**
- Est étudiant**
- Occupation**
- Étude en cours**
- Occupation2**
- Locataire**
- Ville**
- Colocataire**
- NbrAdulte**
- NbrEnfant**
- FactureÉlectrique**
- TypeChauffage**
- RésidenceSecondaire**
- NombreRepas**
- RégimeAlimentaire**: sNumQuestion: "RégimeAlimentaire", sRéponse: "Omnivore conscientisé; je mange peu ou pas de viande rouge", rFacteur: 2000
- AchatLocaux**
- GaspillageLégumes**
- GaspillageLaitiers**

At the bottom of the viewer, there is a search bar and navigation buttons: "GO!", "Next", and "Previous".

## ANNEXE G - EXTRAIT DES DONNÉES & SESSIONS CONSIDÉRÉES

Compilation des Résultats

Session	Itération # 1						Itération # 2						Nb. De planète	Valeur de départ					Nb. De planète	Diminution de secteurs en chiffre					Diminution du secteur en %														
	Secteurs ciblé par itération #1					Question modifiée itération #1	Secteurs ciblé par itération #2					Question modifiée itération #2		Logement	Alimentation	Transport	Produits	Avions		Logement	Alimentation	Transport	Produits	Avions	Logement	Alimentation	Transport	Produits	Avions										
	Logement	Alimentation	Transport	Produits	Avions		Logement	Alimentation	Transport	Produits	Avions																												
31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		31	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		31	312,74	1 735,54	4 600,00	367,47	0,00	3,5	31	312,74	891,50	800,00	367,47	0,00	1,2	31	0,00	844,04	3 800,00	0,00	0,00	31		49 %	83 %		
42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vol	42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		42	116,07	3 066,00	6 066,67	760,88	9 260,00	9,6	42	116,07	2 307,47	2 631,10	698,73	2 840,00	4,3	42	0,00	758,53	3 435,57	62,15	6 420,00	42		25 %	57 %	8 %	69 %
188	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TXa	188	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		188	75,00	3 600,24	707,82	605,25	5 520,00	3,9	188	75,00	1 026,14	10,49	279,97	0,00	0,7	188	0,00	2 674,10	697,33	325,28	5 520,00	188		71 %	99 %	54 %	100 %
189	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10A	189	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		189	900,00	1 429,66	8 441,72	1 227,25	5 780,00	8,9	189	357,45	997,20	3 300,82	1 019,38	1 140,00	3,4	189	542,55	432,46	5 140,90	207,87	4 640,00	189	60 %	30 %	61 %	17 %	80 %
	2	6	12	3	16		1	10	10	3	7		11 675,81	72 346,20	85 988,69	21 375,64	96 160,00	3,6	9 568,59	56 565,15	59 098,68	19 289,29	21 020,00	2,1	2 107,23	15 781,05	26 890,00	2 086,35	75 140,00	52 %	32 %	42 %	28 %	87 %					

