

HEC MONTRÉAL

L'ACCEPTABILITÉ DE PROBIOTIQUES ET DE
TEXTURANTS ISSUS DE LA NANOTECHNOLOGIE : UNE
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Par

Stéphanie Lessard

Sciences de la gestion

(Marketing)

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences (MSc)

Août 2012

©Stéphanie Lessard, 2012

**AVIS DE CONFORMITÉ À LA POLITIQUE EN MATIÈRE D'ÉTHIQUE
DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS DE HEC MONTRÉAL**

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait les exigences de notre politique en cette matière.

Titre du projet de recherche:

Les déterminants de l'attitude et de l'intention d'achat des aliments issus de la nanotechnologie : une étude expérimentale

Chercheur principal:

Chercheur : Stéphanie Lessard

Titre : Étudiant(e) Maîtrise

Service/Option : Marketing

Directeur : JoAnne Labrecque

Titre : Professeur(e) agrégé(e)

Service/Option : Marketing

Date de déclaration du projet au Comité d'éthique de la recherche:

10 mai 2011

Date d'approbation du projet:

05 octobre 2011

Date de publication de l'avis:

05 octobre 2011

Sommaire

De plus en plus présente dans le secteur bioalimentaire, la nanotechnologie propose des aliments aux valeurs santé et organoleptique majorées. La réaction des consommateurs face à une telle technologie se veut cruciale pour l'industrie bioalimentaire. Cette étude a pour but de comprendre les liens entre différents usages de la nanotechnologie et l'acceptabilité et plus précisément, de vérifier différents effets reliés à l'utilisation de nano probiotiques et de nano texturants servant à attribuer une valeur santé ou organoleptique à des produits laitiers: le yogourt et la crème glacée.

Une collecte de données est réalisée en épicerie (N = 320). Les participants ont reçu au préalable des informations générales concernant la nanotechnologie et spécifiques quant aux applications possibles en bioalimentaire et aux effets potentiels sur la santé.

Les résultats révèlent que la nanotechnologie utilisée dans un contexte bioalimentaire n'est pas perçue négativement par les consommateurs québécois : ils montrent une certaine ouverture envers cette technologie nouvelle. Pour un produit moins santé comme la crème glacée, les consommateurs attribuent une utilité positive à l'ajout de nano probiotiques, contrairement à un produit plus santé, le yogourt. L'utilisation de nano texturants capables de maintenir la texture stable apparaît comme un bénéfice tangible pour les deux produits alimentaires. L'acceptabilité dépend des bénéfices et des risques perçus, mais également des valeurs alimentaires qui interviennent dans le processus de sélection des aliments : ces dernières modèrent la relation entre l'usage de la nanotechnologie servant d'attributs santé et organoleptique et la perception de bénéfices et de risques.

• **Mots-clés** : Nanotechnologie, applications alimentaires, perception de bénéfices et de risques, acceptabilité, intention d'achat.

Table des matières

Sommaire	ii
Table des matières	iii
Liste des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Remerciements	ix
Introduction	1
Mise en contexte	3
L'alimentation contemporaine	3
Les inquiétudes des consommateurs	4
La nanotechnologie	6
La réaction des consommateurs à l'étude	8
Chapitre 1 Revue de littérature	9
1.1. La nanotechnologie appliquée au bioalimentaire	10
1.1.1. La définition	10
1.1.1.1. La classification des nanoparticules	11
1.1.2. Le marché en progression	12
1.1.3. Les applications bioalimentaires	12
1.1.4. Les effets sur la santé	16
1.1.5. Le cadre réglementaire	18
1.2. L'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie	19
1.2.1. La confiance sociale	20
1.2.2. La préférence pour les produits alimentaires santé	21
1.2.3. L'attitude en regard aux technologies de fabrication	22
1.3. L'acceptabilité des aliments fonctionnels	23
1.3.1. L'allégation santé	24

1.3.2. La conscience santé	25
1.4. Les objectifs de la recherche.....	25
Chapitre 2 Cadre conceptuel et hypothèses	28
2.1. La présentation du cadre conceptuel	29
2.2. Les variables de l'étude	32
2.2.1. Les nano probiotiques	32
2.2.2. Les nano texturants	32
2.2.3. L'allégation santé	32
2.2.4. Les antécédents de l'acceptabilité et de l'intention	33
2.2.4.1. Les valeurs alimentaires	33
2.2.4.2. Les bénéfiques et les risques perçus	35
2.2.5. L'acceptabilité	36
2.2.6. L'intention d'achat	36
2.3. Les hypothèses de recherche	37
Chapitre 3 Méthodologie	39
3.1. L'expérimentation	40
3.2. Le plan expérimental	40
3.3. L'échantillonnage et la collecte de données	42
3.4. Le pré-test du questionnaire	42
3.5. La traduction du questionnaire	43
3.6. Le questionnaire	43
3.7. Les variables de l'étude	44
3.7.1. Les variables indépendantes	44
3.7.2. Les variables modératrices	45
3.7.3. Les variables dépendantes	50
3.7.4. Les variables de contrôle	53
3.7.5. Les variables sociodémographiques	54
Chapitre 4 Résultats	55
4.1. La vérification de la base de données	56
4.2. La vérification des manipulations	56
4.3. La fidélité et la validité des échelles de mesure	57
4.3.1. Les variables indépendantes	57
4.3.2. Les variables modératrices	58
4.3.3. Les variables dépendantes	59

4.4. Le profil sociodémographique	60
4.5. L'effet de variables expérimentales sur les variables dépendantes.....	61
4.6. L'effet modérateur des valeurs alimentaires	68
4.7. L'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité	76
4.8. L'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat	77
Chapitre 5 Discussion	79
5.1. Le sommaire des résultats	80
5.2. La discussion détaillée	80
Chapitre 6 Conclusion	84
6.1. L'apport de la recherche	85
6.2. Les avenues de recherche	87
6.3. Les limites de l'étude	89
Glossaire	91
Bibliographie du glossaire	98
Bibliographie du mémoire	100
Annexe 1 : Les informations nutritionnelles	121
Annexe 2 : La définition	122
Annexe 3 : Les scénarios expérimentaux	123
Annexe 4 : Le questionnaire	127
Annexe 5 : La corrélation entre les valeurs alimentaires	140
Annexe 6 : Les graphes des corrélations des valeurs alimentaires	141
Annexe 7 : Les graphes des corrélations de l'acceptabilité	151

Liste des figures

Figure 1 : le modèle classique 29

Figure 2 : le cadre conceptuel 31

Liste des tableaux

Tableau 1 : le plan expérimental	40
Tableau 2 : la manipulation de la teneur en probiotiques et de l'aspect naturel	56
Tableau 3 : la variance et l'indice de fidélité de l'aspect naturel.....	57
Tableau 4 : les variances et les indices de fidélité des valeurs alimentaires	58
Tableau 5 : les variances et les indices de fidélité des bénéfiques et des risques perçus.....	59
Tableau 6 : les variances et les indices de fidélité de l'acceptabilité et de l'intention d'achat	59
Tableau 7 : la distribution de moyennes et d'écart-types de l'acceptabilité et de l'intention d'achat	61
Tableau 8 : l'effet de variables expérimentales sur l'acceptabilité et l'intention d'achat	62
Tableau 9 : la distribution de moyennes et d'écart-types des bénéfiques et des risques perçus	63
Tableau 10 : l'effet de variables expérimentales sur le bénéfice santé	64
Tableau 11 : les effets principaux de variables expérimentales sur le bénéfice santé ..	64
Tableau 12 : l'effet de variables expérimentales sur le bénéfice organoleptique	65
Tableau 13 : les effets principaux de variables expérimentales sur le bénéfice organoleptique	66
Tableau 14 : l'effet de variables expérimentales sur les risques santé	66
Tableau 15 : l'effet de variables expérimentales sur les risques organoleptiques	67
Tableau 16 : les effets principaux des variables expérimentales sur les risques organoleptiques	67
Tableau 17 : la distribution de moyennes et d'écart-types des valeurs alimentaires...	68
Tableau 18 : l'effet modérateur des attitudes santé	69

Tableau 19 : l'effet modérateur des attitudes plaisir	70
Tableau 20 : l'effet modérateur des attitudes face à la technologie	71
Tableau 21 : les effets principaux de la préférence pour les aliments santé et naturels entre les variables expérimentales et le bénéfice santé	72
Tableau 22 : l'interaction double de la préférence pour les aliments naturels entre les variables expérimentales et le bénéfice santé	73
Tableau 23 : les effets principaux du plaisir alimentaire (1) entre les variables expérimentales et les risques organoleptiques	73
Tableau 24 : les effets principaux du plaisir de manger sainement entre les variables expérimentales et le bénéfice santé	74
Tableau 25 : les effets principaux des attitudes face à la technologie entre les variables expérimentales et le bénéfice santé	75
Tableau 26 : les effets principaux de la confiance sociale et de l'attitude face au génie génétique entre les variables expérimentales et le bénéfice organoleptique	75
Tableau 27 : l'interaction double de l'attitude face au génie génétique entre les variables expérimentales et le bénéfice santé	76
Tableau 28 : l'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité	77
Tableau 29 : l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat	78
Tableau 30 : le sommaire des résultats	80

Remerciements

La réalisation d'un projet de mémoire résulte d'un ensemble de relations humaines qui mènent à l'avancement de la pensée. Au travers de ces quelques lignes, je tiens à souligner l'incalculable soutien de professeurs-chercheurs, de collègues et d'amis qui ont contribué à leur manière à cette étude.

Mes premiers remerciements s'adressent inévitablement à ma directrice de recherche, Dre JoAnne Labrecque. Son dévouement, sa rigueur et ses nombreux conseils se sont avérés essentiels à la réussite de ce projet. Ce fut un véritable privilège de partager notre passion commune pour l'alimentation et d'enrichir mes connaissances au côté d'une personne tant accomplie sur le plan professionnel et personnel. Un simple merci ne serait à la hauteur de la grandeur de son engagement pour ce projet d'étude et de la personne qu'elle est, une femme d'exception.

Je veux également mentionner l'apport de plusieurs professeurs-chercheurs : Dre Anne Mesny, Dr Denis Larocque, Dr François Bellavance et Dr Marc-Alexandre Tomiuk. Vos lectures assidues et vos explications relatives aux analyses statistiques m'ont été bénéfiques tout au long de ce projet. Merci!

Je m'en voudrais de ne pas souligner également le soutien moral de collègues, famille, amis et particulièrement mon conjoint, Charles-Étienne. Les discussions informelles entretenues au cours des trois dernières années auront su nourrir mes réflexions tout en fournissant des avenues nouvelles de recherche.

Sincères remerciements!

Introduction

Au cours des dernières années, les besoins émergents des consommateurs et les nouvelles percées technologiques ont amené l'industrie bioalimentaire à proposer une offre des plus variées. Les emballages d'aliments sont maintenant plus attrayants et pratiques offrant de meilleures possibilités de conservation. On retrouve également sur les tablettes des épiceries des produits qui répondent aux exigences nouvelles des consommateurs de plus en plus mobiles : des mets préparés, des aliments majorés en nutriments, réduits en gras, en sel et en sucre.

Les importantes avancées technologiques en matière de production et de transformation bioalimentaire ont permis d'arrimer nouveaux besoins et offre variée. La nanotechnologie, science de l'infiniment petit, s'inscrit ainsi dans cet essor technologique en bioalimentaire. De plus en plus présente dans le marché, elle offre des applications multiples : conservation et salubrité des aliments, propriétés anti microbiologiques et d'emballages améliorées, valeurs nutritives et sensorielles majorées. Loin d'être négligeables pour les consommateurs, les emballages d'aliments et les aliments issus de la nanotechnologie offrent des bénéfices importants.

Toutefois, cette technologie n'est pas sans conséquences selon plusieurs chercheurs : la nanotechnologie pourrait comporter certains risques pour la santé des individus (Chaudhry et al. 2008; Lanone et Boczkowski, 2010; Miller et Senjen, 2008). De fait, les entreprises bioalimentaires comme Danone, McCain et Nestlé doivent étudier les réactions des consommateurs. Il est ainsi nécessaire d'approfondir les connaissances sur ce qui influence l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie pour proposer des produits plus adaptés à la modernité alimentaire.

Ce mémoire se divise en six chapitres : revue de littérature, cadre conceptuel, méthodologie, résultats, discussion, conclusion et limites, en plus de fournir des pistes de recherche nouvelles.

Mise en contexte

L'alimentation contemporaine

L'étude des comportements alimentaires s'est intensifiée au cours des dernières années. La recherche en marketing alimentaire vise dorénavant à comprendre et anticiper l'influence des facteurs externes sur les choix et les inquiétudes alimentaires des consommateurs. Varié, l'univers alimentaire englobe différentes étapes – planification des menus, achats, préparation des repas – implique un ou plusieurs individus et nécessite diverses phases décisionnelles avant de se mettre à table. Dynamique, cet univers évolue dans le temps au rythme auquel les consommateurs adaptent leurs comportements en fonction de leur environnement.

- **Les facteurs influents.** Influencés par divers facteurs tels les tendances, les stimuli externes, les caractéristiques individuelles et les contextes de consommation (Marshall, 1995), les besoins changeants des consommateurs ont influencé l'offre du marché. Du nombre de ces facteurs, on note particulièrement l'effet de l'augmentation du nombre de femmes sur le marché du travail, la fréquence des horaires atypiques et la mobilité croissante des consommateurs sur l'augmentation progressive du nombre de repas pris à l'extérieur du foyer et de la demande pour les mets préparés (Hitayesu, 2003; Zuzanek, 2000) : la consommation de préparations alimentaires précuites a augmenté de 700 % entre 1996 et 2001 (Guéricolas, 2005).

Parmi les caractéristiques individuelles, l'âge est un facteur qui retient particulièrement l'attention. De plus en plus vieillissante, la population âgée de 65 ans et plus augmentera de 13 % à 22 % d'ici 2031 (Hébert, 2002) et totalisera près de 30% de l'ensemble des citoyens d'ici 2041, selon les dernières estimations de l'INRS (Bussière, 2006). Plus vulnérable face aux maladies infectieuses, chroniques et

dégénératives (Casadesus, Elsner, 2002), la population âgée de 65 ans et plus consacre d'importantes sommes dédiées aux produits de santé de façon générale - médicaments, nutraceutiques et aliments fonctionnels - pour atténuer les carences alimentaires de manière à assurer leur qualité de vie à plus long terme (Guiot, 2006; Zarnovican et Couture, 2005). Conscients des problématiques liées au vieillissement, les personnes âgées sont plus soucieuses de leur santé que de leur apparence, contrairement aux jeunes adultes : dans une plus forte proportion que les jeunes, les personnes âgées disent consommer des produits nutritifs et faibles en gras et éviter les produits riches en cholestérol, en sel et en sucre (Labrecque et al. 2012).

Les inquiétudes des consommateurs

En plus de ces facteurs qui influencent les choix alimentaires, le contexte de l'industrialisation et de la mondialisation du secteur bioalimentaire génère également de nouvelles inquiétudes qui se sont intensifiées au cours des dernières décennies. Les plus importantes sont reliées à la santé et à l'usage de la technologie.

- **La salubrité des aliments.** L'une des inquiétudes majeures en matière de santé est la salubrité des aliments. Causant un climat de méfiance (Berg, 2004), les dernières crises alimentaires se sont avérées marquantes pour la population : listéria, encéphalopathie spongiforme bovine communément appelée maladie de la vache folle, et listériose (Charlebois, 2008; Gallen, 2001). Cette dernière s'est d'ailleurs avérée déterminante pour la survie de Maple Leaf Foods, chef de file canadien en charcuterie (Charlebois, 2008). La confiance des consommateurs a été perturbée par ces importantes crises sanitaires contribuant à la modification du rapport lié à l'alimentation (Berg, 2004; Reilly, 2006) et des critères de sélection des aliments (Bech-Larsen et Grunert, 2003; Labrecque et Charlebois, 2011). Les inquiétudes grandissantes pour les questions sanitaires ont donc ouvert de nouveaux marchés pour des produits sécuritaires ou encore pour des emballages facilitant la conservation (Bech-Larsen et Grunert, 2003;

Oakes et Slotterback, 2002; Siegrist, 2008; Steptoe, Pollard et Wardle, 1995; Zarnovican et Couture, 2005).

• **L'augmentation de l'embonpoint et de l'obésité.** Toujours en matière de santé, une problématique de plus en plus réelle concerne l'augmentation alarmante des cas d'obésité chez les adultes, les jeunes et les enfants tant au Canada qu'aux États-Unis (Statistique Canada, 2010). Malgré les efforts de communication du gouvernement, on observe toujours un décalage entre la conscience santé, devenue une « norme sociale » (Poulain, 1995, p.1), et les réelles pratiques alimentaires des Canadiens (Dubé et al. 1995). Fortement liés à la sédentarité de la population et aux nouveaux comportements alimentaires basés sur la consommation de repas pris à l'extérieur du foyer et de mets préparés (Donnelly et al. 2008; Manson et Bassuk, 2003; Rozin et al. 1999; Statistique Canada, 2008), l'obésité et l'embonpoint ont touché 61 % de la population canadienne adulte durant la période de 2007 à 2009 (Statistique Canada, 2010). Il a d'ailleurs été démontré qu'il existe des liens entre le surplus de poids et le développement de maladies chroniques, ce qui ajoute des coûts notables au système de soins de santé actuel (Dixon, Hinde et Banwell, 2006; Labrecque et Charlebois 2011; Manson et Bassuk, 2003). Les problèmes relatifs au surplus de poids et à l'obésité ont mené les industriels de la chaîne alimentaire à créer des produits faibles en gras, en sucre et en sel (Bech-Larsen et Grunert, 2003).

• **L'émergence des OGM.** L'émergence de nouvelles générations d'aliments issus de l'irradiation et de la technologie génétique inquiète également les consommateurs (Labrecque, Charlebois et Spiers, 2007). Dans les dernières années, la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) dans les aliments a mené à de vives discussions quant à l'absence d'une appellation officielle sur l'étiquette des produits génétiques vendus au Canada et à leurs effets à long terme sur la santé des consommateurs, effets qui n'ont d'ailleurs pas été prouvés avec certitude jusqu'à présent (Ruffieux, Robin et Noussair, 2001). Justifiée par le besoin de réduire les coûts de production des entreprises bioalimentaires, l'utilisation de technologies nouvelles a

rendu certains consommateurs plus critiques envers leur alimentation et plus soucieux des impacts technologiques sur leur santé (Labrecque et al. 2007) : le marché des aliments biologiques s'est alors accentué auprès des consommateurs sensibles aux produits d'aspect naturel (Sylvander, 2000).

La nanotechnologie

Suivant la modernité alimentaire et les inquiétudes qui en découlent, les consommateurs réclament une offre très variée pour répondre à leurs besoins émergents. Ces derniers exigent des mets frais préparés, des « aliments sur le pouce », des aliments à valeur nutritionnelle majorée, des produits sécuritaires, des aliments faibles en gras, en sel et en sucre, des produits biologiques et enfin, « des produits commercialisés dans des emballages et des formats pratiques, attrayants et facilitant la conservation » (Chaudhry et al. 2008; Zarnovican et Couture, 2005, p.27). Pour ce faire, les nouveaux modes de production et de transformation découlant de l'utilisation de nouvelles technologies peuvent permettre de répondre à certains de ces nouveaux besoins et exigences de façon plus efficiente. Dans cette perspective, la nanotechnologie offre de nouvelles possibilités d'innovation aux acteurs de l'industrie bioalimentaire.

• **La science de l'infiniment petit.** Issue de domaines interdisciplinaires de recherche incluant la médecine et l'agriculture, la nanotechnologie se définit comme « l'ensemble des techniques visant à concevoir, caractériser et produire des matériaux à l'échelle du nanomètre » (Lanone et Boczowski, 2010, p.405). Elle renvoie à l'utilisation de propriétés résultant de la taille ultrafine des nanoparticules. À l'œil nu, il s'avère impossible de les voir puisqu'elles sont 30 000 fois plus fines qu'un cheveu ou 100 fois plus petites qu'une molécule d'ADN (Chaudhry et al. 2008).

Appliquée au secteur bioalimentaire, cette technologie examine les caractéristiques physicochimiques de diverses substances ultrafines pour modifier la structure, la

texture et la qualité des aliments (Chaudhry et al. 2008). La nanotechnologie possède des propriétés chimiques, mais aussi des propriétés mécaniques comme la rigidité et la flexibilité (Lanone et Boczowski, 2010).

• **Les principales applications.** Plusieurs applications sont possibles entre autres dans les secteurs de l'ingénierie moléculaire, du cosmétique, de l'électronique, de l'énergie et de la médecine (Chaudhry et al. 2008). Par exemple, plusieurs produits ont été créés à partir de cette technologie : aspirateur antiallergène, téléphone mobile antibactérien, produits de maquillage aux effets « nacrés » ou « lumière », fonds de teint « lissant » qui retiennent les enzymes à l'origine de la sécheresse de la peau, dentifrices au fluorure de calcium, vêtements militaires résistants aux attaques chimiques, lumière blanche DEL qui économise l'énergie (ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2006). D'autres procédés issus de la nanotechnologie ont pour but d'améliorer les conditions médicales actuelles : capsules supramoléculaires qui ciblent à la source les cellules cancéreuses, nanoparticules capables de traverser la barrière sang-cerveau pour lutter contre les tumeurs au cerveau, implant rétinien qui restaure la vision partielle en cas de cécité (Commission européenne, 2004).

Concernant le secteur bioalimentaire, « l'emballage intelligent » d'aliments (traduction libre de *smart packaging*) issu de la nanotechnologie se présente comme la prochaine innovation d'importance (Chaudhry et al. 2008, p.246). Celui-ci servirait à contrôler l'état de l'aliment, à signaler la présence d'agents contaminants et à déterminer la durée de vie de l'aliment (Busch, 2008; Chaudhry et al. 2008; Fuhrman, 2009; Wiek, Gasser et Siegrist, 2009). Cet emballage promet de fournir suivi et contrôle allant du transport à la consommation, augmentant le niveau de sécurité alimentaire et la traçabilité des produits (Chaudhry et al. 2008; Fuhrman, 2009). D'autres types d'emballages issus de la nanotechnologie favoriseraient la durée de conservation des denrées alimentaires (Fuhrman, 2009).

Plusieurs entreprises se serviraient aussi de la nanotechnologie pour améliorer l'apparence visuelle des aliments ou encore pour majorer les qualités nutritionnelles de leurs produits par l'ajout de substances alimentaires, augmentant l'absorption de nutriments (Wiek, Gasser et Siegrist, 2009). Elle pourrait toute aussi réduire l'apport en sel, en sucre et en gras (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008) diminuant ainsi les risques de maladies chroniques et les problèmes associés au surplus de poids. Certains produits comme les boissons gazeuses, crèmes glacées, chocolats et croustilles pourraient dorénavant être vendus sous une appellation santé, puisqu'ils seraient réduits en gras, en sel et en calories et majorés en protéines, en fibres ou en vitamines (Neethirajan et Jayas, 2011).

La réaction des consommateurs à l'étude

Du point de vue des consommateurs, les bénéfices associés à l'utilisation de la nanotechnologie en bioalimentaire semblent fort appréciables. Toutefois, considérant le climat de méfiance face à l'utilisation de la technologie génétique en bioalimentaire, force est de constater que l'utilisation de la nanotechnologie pourrait mener à la suspicion de certains consommateurs pour ses risques potentiels sur la santé, voire affecter l'aspect organoleptique des aliments. D'autant plus qu'aucun cadre réglementaire gouvernemental ne légifère actuellement l'utilisation d'une telle technologie dans le secteur bioalimentaire (AFSSA, 2009). Les entreprises œuvrant dans cette industrie doivent donc prendre en considération les réactions des consommateurs, puisque le succès de la nanotechnologie en dépend (Buisson, 1995). Conséquemment, l'objectif principal de la présente étude est de cerner l'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie par les consommateurs québécois.

Chapitre 1 Revue de littérature

Afin de bien débiter cette étude, il s'avère nécessaire de réaliser une revue exhaustive de la littérature portant d'abord sur les emballages d'aliments et les aliments issus de la nanotechnologie et ensuite, sur l'état des recherches quant à l'acceptabilité face à de tels aliments. En plus de servir à l'élaboration du cadre conceptuel, ce chapitre présente de façon détaillée les différents objectifs de la présente recherche. En raison de la complexité du vocabulaire utilisé dans ce champ de recherche, un glossaire se trouve à la fin du chapitre 6 (p.91) : les mots ou expressions complexes sont marqués d'un astérisque*.

1.1. La nanotechnologie appliquée au bioalimentaire

La nanotechnologie appliquée au secteur bioalimentaire est en pleine émergence (Chaudhry et al. 2008). En progression, le marché offre de nouvelles alternatives pour les consommateurs (Cook et Fairweather, 2007; Miller et Senjen, 2008). En parallèle, des chercheurs étudient les effets sur la santé, effets qui sont discutés dans ce chapitre (Chau, Wu et Yen, 2007; Kahan et al. 2007). Mais d'abord, voici la définition de la nanotechnologie propre au secteur bioalimentaire.

1.1.1. La définition

La nanoparticule forme une « particule* dont au moins une direction de l'espace a une dimension inférieure à 100 nm », soit un milliardième de mètre (Lanone et Boczowski, 2010, p.211). Celle-ci constitue une structure tridimensionnelle, où la majorité des atomes* qui la compose se trouve en surface (Lanone et Boczowski, 2010). C'est cette même surface qui confère à la nanoparticule les propriétés physicochimiques particulières qui occasionnent des effets biologiques lorsqu'elle pénètre le corps humain (Chau, Wu et Yen, 2007; Lanone et Boczowski, 2010; Miller et Senjen, 2008). Les recherches démontrent que la « réactivité de surface des nanoparticules qui augmente alors que décroît la taille de la particule laisse prévoir qu'elles auront une activité biologique plus importante, à masse comparable, que les particules plus grosses » (Lanone et Boczowski, 2010, p.211). La taille ultrafine favorise donc la pénétration dans les organes, les tissus et les cellules (Miller et Senjen, 2008; Sanguansri et Augustin, 2006).

1.1.1.1. La classification des nanoparticules

Il existe trois types de nanoparticules qui peuvent être en contact avec le corps humain :

- **La nanoparticule naturelle.** Elle est présente dans l'environnement sous forme de poussières émises par combustion ou par érosion ou encore par les volcans (Lanone et Boczowski, 2010).
- **La nanoparticule non manufacturée ou produite par l'homme de façon non intentionnelle.** Elle est constituée de particules atmosphériques ultrafines diffusées par les véhicules diesel, les véhicules à essence, les chauffages urbains et la fumée de soudage (Lanone et Boczowski, 2010).

L'exposition humaine à ces particules inhalées peut être à l'origine de pathologies cardiorespiratoires et pulmonaires observées dans les études épidémiologiques sur les effets à court terme de la pollution atmosphérique (Lanone et Boczowski, 2010).

- **La nanoparticule manufacturée ou fabriquée par l'homme de façon intentionnelle.** Dans le secteur bioalimentaire, on parle de nanoparticule manufacturée ou commerciale. Elle est composée le plus souvent d'atomes de carbone, de dioxyde de titane et de zinc.

Bien que les particules naturelles et non manufacturées représentent des éléments importants de recherche, la présente étude porte sur l'utilisation de la nanoparticule manufacturée puisque cette dernière joue dorénavant un rôle de premier plan dans le secteur bioalimentaire.

1.1.2. Le marché en progression

Le marché des emballages d'aliments et des aliments issus de la nanotechnologie s'intègre progressivement dans le secteur bioalimentaire québécois, principalement au niveau des emballages. En 2008, l'industrie bioalimentaire mondiale dénombrait entre 400 et 500 emballages de produits alimentaires commercialisés issus de la nanotechnologie (Miller et Senjen, 2008). Pour les dix prochaines années, on prévoit que plus du quart des emballages proviendront de la nanotechnologie (Lanone et Boczowski, 2010). Au total, en 2010, les applications de la nanotechnologie au domaine bioalimentaire totalisaient des investissements de 20.4 milliards de dollars américains dédiés à la recherche et au développement (Chaudhry et al. 2008; Cook et Fairweather, 2007; Siegrist et al. 2007-b). Largement impliqués dans ce secteur d'activité, les États-Unis, le Japon et la Chine représentaient les plus grands producteurs de la « nanobouffe » en 2010 (traduction libre de *nanofood*) (Chaudhry et al. 2008). Danone, Dupont Foods, General Mills, Hershey, Mars, McCain, McDonald's et Pepsi Co (Chaudhry et al. 2008) sont actuellement les entreprises qui investissent le plus dans la production d'emballages d'aliments et d'aliments issus de la nanotechnologie (Miller et Senjen, 2008).

1.1.3. Les applications bioalimentaires

Les premiers développements se rapportent aux emballages d'aliments. La nanotechnologie offre une plus grande salubrité des aliments, fait place à des saveurs plus prononcées et des textures nouvelles, parvient à diminuer l'apport en gras et augmente l'absorption de nutriments* par l'organisme, augmentation appelée biodisponibilité* (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Cook et Fairweather, 2007; Erickson, 2008; Fuhrman, 2009; Miller et Senjen, 2008). Six grands types d'applications existent concernant les emballages d'aliments et les aliments :

• **Les applications de conservation des aliments.** L'utilisation de la nanotechnologie pour les emballages de produits alimentaires permet de favoriser la conservation des aliments par la modification de la perméabilité des polymères* (AFSSA, 2009). Toujours selon les études de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments (2009), des chercheurs étudient actuellement la fabrication de papiers capables d'absorber le gaz carbonique au contact des aliments, toujours dans le but d'améliorer la conservation.

• **Les applications anti microbiologiques.** Une autre innovation technologique, « l'emballage intelligent » (traduction libre de *smart packaging*), sert à contrôler l'état de l'aliment par l'insertion d'un nano détecteur (Chaudhry et al. 2008; Fuhrman, 2009). Ce dernier permet de signaler la présence d'agents pathogènes*, de contaminants*, de toxines* et de virus et de déterminer la durée de vie de l'aliment (Busch, 2008; Chaudhry et al. 2008; Wiek, Gasser et Siegrist, 2009). Le nano détecteur sert également lors des déplacements routiers, du processus de production et de l'entreposage des denrées alimentaires donnant suivi et contrôle constants jusqu'au moment de la consommation (Chau, Wu et Yen, 2007; Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008). On entend par matériau intelligent « tout composant ou objet conçu pour développer une interaction avec l'aliment ou son environnement immédiat, permettant de suivre les conditions de conservation (ex : couple temps/température) ou de détecter certaines substances indicatrices de la qualité microbiologique ou organoleptique* d'une denrée alimentaire » (AFSSA, 2009, p.16).

Un projet est aussi à l'étude pour élaborer un capteur d'arômes* intégré à une étiquette ayant la capacité de changer de couleur en fonction du degré de maturité des fruits, passant de fruit croquant à fruit juteux à fruit ferme (AFSSA, 2009). La nanotechnologie liée à la technologie de l'information peut donc améliorer les emballages existants avec le développement de propriétés antimicrobiennes à l'aide de nanoparticules métalliques comme l'argent, l'ion argent, le zinc et le cuivre essentiellement (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Wiek, Gasser et Siegrist, 2009).

• **Les applications liées aux propriétés d’emballages.** La nanotechnologie sert également à améliorer les propriétés d’emballages comme la flexibilité, la stabilité de température ou de moisissure et la barrière chimique pour éviter de perdre le gaz carbonique surtout dans le cas des boissons gazeuses (Busch, 2008; Chaudhry et al. 2008; Wiek, Gasser et Siegrist, 2009). Cette technologie offre une meilleure solidité, une transparence, une protection contre les ultraviolets, un contrôle de l’humidité et une surface autonettoyante (Lanone et Boczowski, 2010). Actuellement, certaines entreprises travaillent sur la réalisation d’emballages biodégradables à partir de nanoparticules (Miller et Senjen, 2008).

• **Les applications nutritionnelles.** La nano encapsulation* d’ingrédients d’aliments fonctionnels* comme les vitamines* A et E, le bêta carotène* et les omégas-3*, de suppléments diététiques* et d’additifs alimentaires* comme les acides benzoïque*, citrique* et ascorbique* est un procédé de plus en plus utilisé dans le secteur bioalimentaire (AFSSA, 2009; Cook et Fairweather, 2007; Erickson, 2008; Wiek, Gasser et Siegrist, 2009). Pour ainsi promouvoir des bénéfices santé, certaines entreprises spécialisées en fabrication de yogourt utilisent la nano encapsulation de probiotiques* (Chau, Wu et Yen, 2007) : les aliments fonctionnels et les nutraceutiques* peuvent donc faire partie des innovations nanotechnologiques (Chau, Wu et Yen, 2007; Chaudhry et al. 2008; Siegrist et al. 2007a; Siegrist et Stampfli, 2009). Les différentes techniques de nano encapsulation permettent d’améliorer certaines propriétés qui lui confèrent donc solubilité et biodisponibilité, incorporation sous forme de colloïdes* de bêta-carotène dans des systèmes à base d’eau et transport de substances hydrophobes* encapsulées comme le lycopène*, la lutéine* ou le bêta-carotène (Chaudhry et al. 2008).

Un autre procédé employé est la nano structure ou la nano texture (traduction libre de *nanostructured*) qui consiste en un processus d’émulsion* à des fins organoleptiques et nutritionnelles par l’ajout de substances diverses comme les arômes artificiels et les additifs alimentaires (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Sangsri et Augustin,

2006). À titre d'exemple, une entreprise a conçu une mayonnaise nano structurée à faible teneur en gras et plus crémeuse que la mayonnaise traditionnelle : elle offre ainsi une solution à la fois santé et riche au goût jumelant deux critères importants de sélection des aliments (Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008).

- **Les applications organoleptiques.** D'autres entreprises ont recours à la nanotechnologie pour protéger des molécules* fragiles contre l'humidité ou l'oxygène ou encore pour contrôler la libération dans l'aliment (AFSSA, 2009). Par exemple, sur le marché australien, on retrouve un pain enrichi d'oméga-3 et d'huile de poisson. Ces éléments nutritifs sont insérés dans une capsule faite de carbone servant à masquer le goût de l'ajout d'huile et à libérer la substance chimique seulement au niveau de l'estomac (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008; Sanguansri et Augustin, 2006).

De plus, les éléments « nano encapsulés » (traduction libre de *nano-encapsulated*) sont développés comme « nourritures interactives » (traduction libre de *interactive foods*) permettant au consommateur de personnaliser la nourriture selon ses propres goûts (Chaudhry et al. 2008; Dunn, 2004; Miller et Senjen, 2008) : une boisson colorée et riche au goût créée par Nestlé à partir de nanocapsules de saveurs latentes est un exemple de l'interactivité (Lanone et Boczowski, 2010). Lorsqu'activé au four à micro-ondes, il y a déclenchement de la libération de la couleur, de la saveur ou de la texture selon les préférences du consommateur. La « nourriture interactive » permet aussi de retenir les substances allergènes (Chaudhry et al. 2008).

- **Les applications sanitaires.** Pour offrir des produits alimentaires plus salubres et sécuritaires, certaines entreprises se tournent vers l'ajout d'un agent-agglomérant, le SIO₂ (dioxyde de silicium). C'est le cas de Heinz et son ketchup traditionnel : l'entreprise a ajouté cette substance également à des fins de rhéologie, un processus visant à éviter les restes au fond d'un contenant (Miller et Senjen, 2008).

Par ailleurs, certaines recherches avancent que les prochains développements concernent la technologie de la « langue électronique » (traduction libre de *electronic tongue*) (Chaudhry et al. 2008; Ruengruglikit, Miller et Huang, 2004). Développé par Kraft Foods, ce concept vise à insérer un détecteur qui déploie un signal informant le consommateur de la condition de l'aliment (AFSSA, 2009). Cet indicateur permet de connaître le niveau de dégradation de l'aliment ou de détecter la présence de substances issues de pathogènes, tout en contrôlant le goût et l'odeur du produit (Lanone et Boczowski, 2010). Associé à plusieurs marques et produits alimentaires, Kraft investit en recherche et développement. En créant le NanoteK consortium, Kraft Foods collabore avec des universités et des laboratoires de recherche afin d'apporter de nouvelles alternatives alimentaires produites à partir de la nanotechnologie (Neethirajan et Jayas, 2011).

Toutefois, malgré ces bénéfices évoqués, certains chercheurs avancent que des risques potentiels sont associés à l'utilisation de la nanotechnologie (Chaudhry et al. 2008). En effet, ces derniers précisent qu'il pourrait y avoir entre autre une migration des nanoparticules de l'emballage jusqu'à l'aliment, ayant des effets sur la santé des consommateurs (Chaudhry et al. 2008; Erickson, 2008; Miller et Senjen, 2008).

1.1.4. Les effets sur la santé

L'état actuel des recherches sur les effets sur la santé reliés aux nanoparticules alimentaires demeure un domaine peu documenté (Chau, Wu et Yen, 2007; Kahan et al. 2007). Les chercheurs ont davantage étudié la nanotechnologie en général se penchant sur les effets sur la santé selon les types de nanoparticules : l'exposition aux particules ultrafines inhalées, soit les nanoparticules naturelles ou les nanoparticules non manufacturées a par conséquent été plus analysée que l'exposition aux nanoparticules manufacturées. Les chercheurs mettent en évidence la toxicité pulmonaire et révèlent que ces nanoparticules pourraient provoquer une inflammation* du tractus digestif et se retrouver dans les organes (AFSSA, 2009). Conscients du

danger des nanoparticules naturelles ou non manufacturés pour l'organisme, les chercheurs s'entendent pour dire que les risques associés aux nanoparticules manufacturées qui sont ingérées sembleraient potentiellement plus dangereux : les nanoparticules manufacturées seraient chimiquement plus réactives et accèderaient plus rapidement à notre organisme que toutes autres particules (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008).

- **Le développement de « nano pathologies ».** L'agence française de sécurité sanitaire des aliments (2009) révèle que les nanoparticules ingérées pourraient compromettre la réponse du système immunitaire* à long terme et être un facteur de risque des maladies auto-immunes* comme le syndrome du côlon irritable* et la maladie de Crohn* (Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008). Des chercheurs ajoutent également qu'à long terme, des « nano pathologies » pourraient se développer comme des granulomes*, des lésions* incluant des dommages aux cellules et aux tissus, la formation de caillots sanguins ou de cancers (AFSSA, 2009; Miller et Senjen, 2008).

- **La toxicité.** Les matériaux utilisés pour la « nano encapsulation » de suppléments et pour les emballages ont répondu positivement aux tests de toxicité sur les cellules du corps selon les recherches de Miller et Senjen (2008) : le danger potentiel pour la santé s'explique par la migration des nanoparticules de l'emballage jusqu'à l'aliment, de même que par l'ingestion quotidienne d'aliments contenant des nanomatériaux comme le dioxyde de titane, le dioxyde de carbone et l'aluminium servant à la création des capsules enrobant les différentes substances additives (Miller et Senjen, 2008). En raison de leur taille ultrafine, les nanoparticules pénètrent facilement le système respiratoire, la peau, les yeux et le tractus intestinal (Busch, 2008; Chau, Wu et Yen, 2007; Chaudhry et al. 2008; Kahan et al. 2007; Morgan, 2005). Cette propriété ultrafine peut s'avérer néfaste et toxique puisqu'elle dispose de la capacité de générer un « stress oxydant* » et de se répandre aisément dans le corps humain pouvant être nuisible pour l'organisme si non éliminé (AFSSA, 2008; Miller et Senjen, 2008). Le Dr Oberdörster, chercheur spécialiste des impacts des nanoparticules ultrafines inhalées, précise que par

ingestion, les nanoparticules ciblent le tractus gastro-intestinal, ayant des effets potentiels sur le foie et la lymphe. (Chau, Wu et Yen, 2007; Lanone et Bockowski, 2005; Ostiguy et al. 2008). Pour mesurer ces effets potentiels, les chercheurs ont précisé les déterminants des effets des nanoparticules sur la santé et ont conclu que la taille, le nombre, la surface, la forme et la composition sont des paramètres dominants (Miller et Senjen, 2008).

Mais au-delà de ces effets sur la santé, ce sont les « référentiels d'apports nutritionnels conventionnels qui sont susceptibles d'être affectés » selon l'AFSSA (2009, p.13). Les consommateurs pourraient penser qu'il est préférable de consommer plus de vitamines* et de minéraux* comme proposé par certaines entreprises offrant des produits alimentaires issus de la nanotechnologie, alors que le corps n'a besoin que d'une certaine quantité au quotidien. Ils pourraient aussi associer l'ensemble des aliments fonctionnels comme étant des aliments issus de la nanotechnologie (AFSSA, 2009). Des scientifiques croient que les additifs alimentaires pourraient diminuer la compréhension de la valeur nutritionnelle et de l'aliment perturbant la consommation de fruits et de légumes (AFSSA, 2009). Enfin, ils reconnaissent qu'une consommation excessive de produits contenant des substances actives particulières comme des additifs alimentaires peut être dommageable pour l'organisme (AFSSA, 2009; Miller et Senjen, 2008).

1.1.5. Le cadre réglementaire au Canada

Encore très peu employée dans l'industrie bioalimentaire, la nanotechnologie n'est pas régie par une loi internationale. Cependant, quelques organisations de divers pays, où la recherche et le développement en nanotechnologie s'avèrent prioritaires comme les États-Unis, le Japon et la Chine, ont su ériger des standards et des règles pour encadrer cette technologie de pointe à des fins de commercialisation rapide (Chau, Wu et Yen, 2007).

Au Canada, l'encadrement réglementaire ne permet pas d'identifier les emballages d'aliments et les aliments issus de la nanotechnologie (AFSSA, 2009). Vraisemblablement, il existe un manque de clarté quant à la définition des nouveaux produits alimentaires provenant de cette technologie, puisqu'elle ne fait pas mention de la taille particulière, soit la caractéristique élémentaire de cette science (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008). Diverses entreprises qui utilisent la nanotechnologie peuvent donc commercialiser leurs emballages d'aliments et les aliments, sans toutefois n'émettre de notification particulière (AFSSA, 2009). Ce faisant, les entreprises n'ont pas d'obligation de modifier leurs étiquettes de produits : les consommateurs ne peuvent faire le choix de manger sans substances nanotechnologiques, bien que l'utilisation de la nanotechnologie en bioalimentaire demeure très peu connue du public (AFSSA, 2009; Miller et Senjen, 2008). Pour des raisons de temps consenti à la recherche d'informations, mais aussi pour une question de distance entre les avancées technologiques et les connaissances des consommateurs en matière d'alimentation, le public se fie de plus en plus aux réglementations gouvernementales et aux entreprises pour effectuer leurs choix alimentaires (Siegrist et al. 2008; Siegrist et Stampfli, 2009). Cet écart contribue à l'augmentation du niveau d'incertitude du public (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010), ce qui peut influencer l'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie.

1.2. L'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie

Bien que nous en sommes qu'aux balbutiements de la recherche, les études réalisées en Nouvelle-Zélande et en Suisse portent sur les facteurs d'acceptabilité des emballages d'aliments et des aliments issus de la nanotechnologie (Siegrist et al. 2007a; Siegrist et al. 2008; Siegrist et Stampfli, 2009; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). Ces derniers influencent la perception de bénéfices et de risques, se regroupant sous trois grandes dimensions : la confiance sociale, la préférence pour les produits alimentaires santé et l'attitude en regard aux technologies de fabrication (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010).

1.2.1. La confiance sociale

Quelques recherches se sont concentrées sur les facteurs qui ont une influence causale sur l'acceptabilité des emballages d'aliments et des aliments issus de la nanotechnologie. Selon les plus récentes études réalisées auprès de participants suisses (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010), la confiance sociale est un important facteur développé sous plusieurs angles : la confiance des consommateurs envers les scientifiques, le ministère de la santé et ses agences gouvernementales, les agences de la protection du consommateur, les producteurs et les transformateurs alimentaires et enfin, les détaillants et les distributeurs alimentaires. Pour les consommateurs, ce facteur est primordial pour accepter la venue de nouveaux produits issus de la nanotechnologie (Burri et Bellucci, 2008; Lee, Scheufele et Lewenstein, 2005; Siegrist et al. 2008; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). En effet, la confiance que dégagent ces institutions diminue les jugements subjectifs et l'opposition, ce qui renforce la perception de bénéfiques (Lee, Scheufele et Lewenstein, 2005; Siegrist et al. 2007a; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010; Vandermoere et al. 2009). Au contraire, si les consommateurs ont peu confiance envers ces institutions, ils perçoivent plus de risques au fait de consommer des produits issus d'une telle technologie, ce qui influence négativement la volonté d'acheter (Lee, Scheufele et Lewenstein, 2005; Siegrist et al. 2007b; 2008).

Pour davantage élaborer ce facteur, Stampfli, Siegrist et Kastenholz, (2010) précisent que ce dernier se veut étroitement lié au degré de connaissance des consommateurs. Dans le cas où les consommateurs si connaissent peu en matière de technologies, la confiance envers les institutions devient encore plus importante dans la perception de bénéfiques et de risques (Cobb et Macoubrie, 2004; Lee, Scheufele et Lewenstein, 2005; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010; Wardak et al. 2008). La confiance sociale et le degré de connaissance jouent donc un rôle notable dans l'acceptabilité.

1.2.2. La préférence pour les produits alimentaires santé

Suivant la tendance actuelle centrée sur l'importance de la santé, les consommateurs préfèrent les aliments qui présentent un aspect naturel comparativement aux produits qui contiennent des additifs ou des ingrédients artificiels (Labrecque et Charlebois, 2011; Siegrist et al. 2008) Associée à l'apparence visuelle et au goût des aliments (Steptoe, Pollard et Wardle, 1995), la préférence pour l'aspect naturel a été identifiée comme étant un facteur d'importance relié à l'acceptabilité des aliments modifiés génétiquement (Tenbült et al. 2005). L'importance consentie à cet aspect a également été confirmée par plusieurs chercheurs montrant la préférence pour les additifs naturels en comparaison avec des additifs issus du génie génétique ou de la nanotechnologie (Rozin et al. 2004; Siegrist et Stampfli, 2009; Stampfli, Siegrist et Kastenholtz, 2010).

La préférence pour les produits alimentaires santé a un impact déterminant sur la perception de risques et sur la volonté d'acheter (Stampfli, Siegrist et Kastenholtz, 2010). En effet, lorsqu'exposés à des aliments issus de la nanotechnologie qui ont à la base un caractère plus technologique et artificiel comme la « nourriture interactive » (breuvages et aliments aux couleurs, saveurs et nutriments modifiés) ou des capsules de suppléments, les consommateurs sont réticents à acheter ces nouveaux produits et jugent que ces produits sont risqués pour leur santé (Siegrist et al. 2008; Stampfli, Siegrist et Kastenholtz, 2010). Et lorsque les aliments semblent plus naturels à la base et plus près de ce que le public consomme quotidiennement (viandes, produits laitiers et céréaliers, fruits et légumes), l'utilisation de la nanotechnologie et du génie génétique s'avère plus acceptable surtout dans le cas des produits de viande (Cook et Fairweather, 2007). Vus comme ayant un caractère santé inférieur comparativement aux fruits et légumes, aux produits laitiers et céréaliers (Siegrist et Stampfli, 2009) en raison de leur teneur en gras, les produits de viande sont grandement acceptés lorsque réduits en gras : les consommateurs perçoivent ainsi de réels bénéfices pour leur santé, et ce, même en ayant recours à la nanotechnologie ou au génie génétique (Cobb et Macoubrie, 2004; Cook et Fairweather, 2007). Ainsi, la perception de bénéfices diffère

selon le type d'aliments présentés et la tangibilité des bénéfices perçus favorise l'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie (Cook et Fairweather, 2007; Siegrist et al. 2007b; Siegrist, 2008).

1.2.3. L'attitude en regard aux technologies de fabrication

L'attitude face à la technologie en général et l'attitude face au génie génétique influencent aussi l'acceptabilité (Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). Pour Stampfli, Siegrist et Kastenholz, (2010), l'attitude en regard au génie génétique influence à la fois la perception de bénéfices et de risques, tandis qu'une attitude positive face à la technologie en général influence la perception de bénéfices, la nature des bénéfices et des risques n'étant toutefois pas précisée. Aussi, une attitude négative face au génie génétique augmente la perception de risques : le public se souvient de la controverse des organismes génétiquement modifiés (OGM) des années '90 et de leurs effets potentiels sur la santé, ce qui peut avoir un impact négatif sur la consommation d'aliments transformés (Cobb et Macoubrie, 2004; Kahan et al. 2007; Macoubrie, 2006; Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010).

De plus, pour les consommateurs, les emballages d'aliments issus de la nanotechnologie semblent plus bénéfiques que les nano aliments, et surtout moins risqués (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). On constate que les consommateurs ont pour référence le génie génétique en ce qui concerne les aliments technologiques, alors que les emballages d'aliments semblent surtout associés à l'utilisation de la technologie en général se traduisant par des bénéfices perçus. En fait, lorsque les applications d'aliments proposées ont un caractère artificiel à la base (aliments aux couleurs, saveurs et nutriments modifiables, pain enrichi de capsules d'oméga-3 et suppléments alimentaires pour prévenir le cancer), elles sont souvent perçues comme étant abstraites ou ont des effets escomptés qu'à long terme pour les consommateurs. Lorsque les bénéfices sont tangibles (protection UV, antibactérien et anti moisissure), la création de nano emballages d'aliments est perçue comme étant

efficace pour des raisons de salubrité et de durée de conservation des aliments (Siegrist et al. 2007a; 2007b; 2008; Siegrist et Stampfli, 2009; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010; Vandermoere et al. 2010). Il a d'ailleurs été démontré que les bénéfices tangibles contribuent à l'acceptabilité des aliments génétiquement modifiés (Magnusson et Hursti, 2002; Siegrist, 1999). Ainsi, les emballages d'aliments et les aliments issus de la nanotechnologie sont perçus de façon différente par les consommateurs (Siegrist et al. 2007a; 2007b; 2008; Siegrist et al. 2009; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010; Vandermoere et al. 2010).

1.3. L'acceptabilité des aliments fonctionnels

Pouvant être issus de la nanotechnologie (Chau, Wu et Yen, 2007; Chaudhry et al. 2008; Siegrist et al. 2007a; Siegrist et Stampfli, 2009), les aliments fonctionnels ont été étudiés pour leurs bénéfices santé associés (Balasubramanian et Cole, 2002; Kozup, Creyer et Burton, 2003; Roe, Levy et Derby, 1999). Défini comme étant « un aliment conventionnel ou semblable en apparence à un aliment conventionnel faisant partie d'une alimentation standard et consommé de façon régulière dans des portions normales, il procure des bienfaits physiologiques démontrés qui réduisent le risque de maladies chroniques ciblées, et ce, au-delà de ses fonctions nutritionnelles de base » (Doyon et Labrecque, 2008). Ces aliments se classifient sous différents types (Poulsen, 1999) : aliments de base, aliments transformés, aliments transformés avec addition d'ingrédients et aliments à teneur enrichie par un composant fonctionnel par sélection traditionnelle, alimentation spéciale des animaux ou amélioration génétique. Les aliments fonctionnels peuvent se distinguer des aliments conventionnels par la possibilité d'introduire une allégation santé sur le conditionnement du produit qui présente un lien entre la composante dite fonctionnelle et le risque d'une certaine maladie (Ovesen, 1999). Ce faisant, l'acceptabilité des aliments fonctionnels peut reposer sur les allégations santé.

1.3.1. L'allégation santé

Plusieurs études ont analysé l'effet de la présence d'une allégation santé sur l'emballage des aliments sur le comportement d'achat (Balasubramanian et Cole, 2002; Garretson et Burton, 2000; Hamilton et al. 2000; Mitra et al. 1999; Ovesen, 1999). Parfois sceptiques envers ces allégations, les consommateurs peuvent les considérer comme des instruments de promotion pouvant tronquer certaines informations n'affectant pas l'intention d'achat de façon positive (Garretson et Burton, 2000). Toutefois, plusieurs auteurs affirment que les consommateurs donnent une meilleure évaluation de la valeur santé lorsqu'exposés à une allégation qui dénote que le produit est santé, surtout pour les produits connus à la base comme étant santé comme le jus d'orange, les céréales et le yogourt, favorisant l'intention d'achat d'aliments fonctionnels (Andrews, Burton et Netemeyer, 1998; Bech-Larsen et Grunert, 2003; Kozup, Creyer et Burton, 2003; Roe, Levy et Derby, 1999). Puisqu'un aliment fonctionnel propose des bénéfices santé non tangibles à court terme, le consommateur se tourne entre autre vers ces allégations pour évaluer la qualité nutritive du produit, de là l'importance de la crédibilité de l'information, élément central dans l'acceptabilité (Labrecque et al. 2006; Meijboom et Frank, 2007; Peng, West et Wang. 2006).

La présence simultanée d'une allégation santé et d'informations nutritionnelles sur un même produit a également été étudiée (Ford et al. 1996; Keller et al. 1997). Les informations peuvent servir de guide dans l'évaluation de l'allégation santé, mais ils ont des effets indépendants : lorsque l'information nutritionnelle est jugée ambiguë par les consommateurs, l'effet de l'allégation n'est pas amplifié (Ford et al. 1996). Seule la présence d'une allégation santé et des informations nutritionnelles influence l'effet de l'aspect naturel (Labrecque, 2005). L'importance de la cohérence entre les informations nutritionnelles et l'allégation santé a aussi été démontrée (Keller et al. 1997; Levy et al. 1995). Ainsi, l'acceptabilité des aliments fonctionnels peut dépendre des allégations santé qui ont pour but d'influencer positivement les consommateurs, surtout ceux conscients du lien entre la santé et l'alimentation (Ippolito et Mathios, 1991).

1.3.2. La conscience santé

La conscience santé se définit par des « préoccupations santé au sein des activités quotidiennes d'un individu » (Jayanti et Burns, 1998, p.10). Dans le contexte alimentaire, il s'agit d'évaluer comment l'orientation santé des consommateurs se traduit dans leurs comportements en terme d'implication (Jayanti et Burns, 1998). Les consommateurs conscients de l'importance de la santé sont influencés par les discours de la santé publique concernant les problèmes de surplus de poids et de maladies chroniques (Dixon, Hinde et Banwell, 2006; Manson et Bassuk, 2003). En conséquence, ils choisissent des aliments plus santé, persuadés des bienfaits de la consommation générale de soins de santé (Hayes et Ross, 1987; Jayanti et Burns, 1998). Les allégations santé qui mettent en valeur la possibilité de réduction de risques de maladies peuvent influencer ces consommateurs : les aliments fonctionnels peuvent s'inscrire dans la consommation alimentaire santé (Naylor, Droms, et Haws, 2009).

1.4. Les objectifs de la recherche

L'avènement de la nanotechnologie dans le secteur bioalimentaire a mené à la parution de quelques recherches vouées à l'étude de l'acceptabilité d'une telle technologie susceptible de modifier le cadre conventionnel de l'alimentation. Toujours à l'état préliminaire, des études ont été réalisées afin d'identifier les facteurs qui peuvent conduire à la volonté d'acheter des emballages d'aliments ou des aliments issus de la nanotechnologie. Plus spécifiquement, les recherches concernant les aliments fonctionnels permettent de faire des liens quant à l'acceptabilité prochaine des aliments issus de la nanotechnologie.

Toutefois, cette revue exhaustive de la littérature montre des lacunes importantes quant à la consommation d'aliments issus de la nanotechnologie. On constate d'une part l'absence de données sur les consommateurs nord-américains, où ces données pourraient appuyer ou contrecarrer les résultats des études effectuées en Nouvelle-

Zélande et en Suisse. D'autre part, les chercheurs ont jusqu'à présent catégorisé quelques facteurs sous trois grandes dimensions (la confiance sociale, la préférence pour les produits alimentaires santé et l'attitude en regard aux technologies de fabrication), laissant pour compte d'autres dimensions importantes comme la conscience santé ou le plaisir alimentaire. La perception de bénéfices et de risques est également présentée de façon générale, sans faire de précision quant à la nature des bénéfices et des risques. Aussi, les différentes applications alimentaires proposées demeurent à caractère artificielles ou générales. Il n'y a donc pas de comparaison qui a été effectuée entre divers produits alimentaires.

Considérant le fait que les aliments issus de la nanotechnologie peuvent offrir des bénéfices santé et organoleptiques non négligeables pour les consommateurs, et que les notions de santé et de plaisir sont les deux dimensions les plus importantes associées à la consommation alimentaire (Gallen, 2005; Ronteltap et al. 2007; Tudoran, Olsen et Dopico, 2009), l'objectif principal de l'étude est d'analyser différents effets reliés à l'utilisation de la nanotechnologie servant à attribuer une valeur santé ou organoleptique à des aliments sur l'acceptabilité. L'étude consiste aussi à identifier les antécédents de l'acceptabilité et à préciser les bénéfices et les risques potentiels, et d'autre part d'établir dans quelles mesures les antécédents influencent l'acceptabilité et l'intention d'achat d'aliments issus de la nanotechnologie. Et de façon plus précise, les cinq principaux objectifs de recherche sont les suivants :

- Identifier les effets de variables expérimentales sur l'acceptabilité et l'intention d'achat, de même que sur la perception de bénéfices et de risques face aux aliments issus de la nanotechnologie;
- Identifier les valeurs alimentaires qui ont un effet modérateur dans la relation entre les variables expérimentales et les bénéfices et les risques perçus;

- Déterminer l'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie;
- Mesurer l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat d'aliments issus de la nanotechnologie;
- Évaluer la généralisation en termes de bénéfices et de risques perçus d'un nano produit dit santé en comparaison avec un nano produit associé au plaisir.

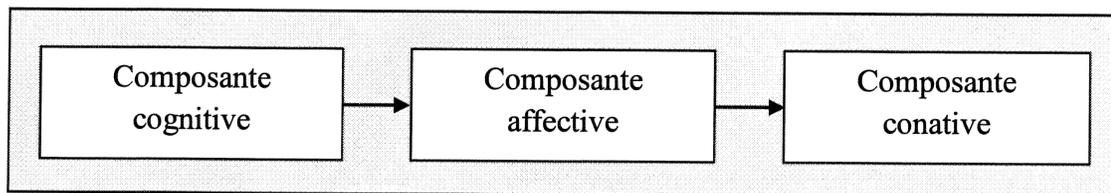
Chapitre 2 Cadre conceptuel et hypothèses

Dans ce chapitre, le cadre conceptuel est exposé. Ce schéma contient les variables présentées dans la littérature auquel s'ajoutent d'autres variables jugées importantes pour la présente étude. L'exercice permet de définir de façon précise les liens entre chacune des variables. Les hypothèses de recherche sont également énoncées.

2.1. La présentation du cadre conceptuel

L'objectif ultime de cette étude est d'analyser les effets reliés à l'usage de nano probiotiques et de nano texturants sur l'acceptabilité. Pour arriver à cette fin, le modèle classique élaboré par Fishbein et Ajzen (1975) en comportement du consommateur précise les trois composantes sur lesquelles cette étude s'appuie. Ce modèle est le suivant :

Figure 1 : le modèle classique

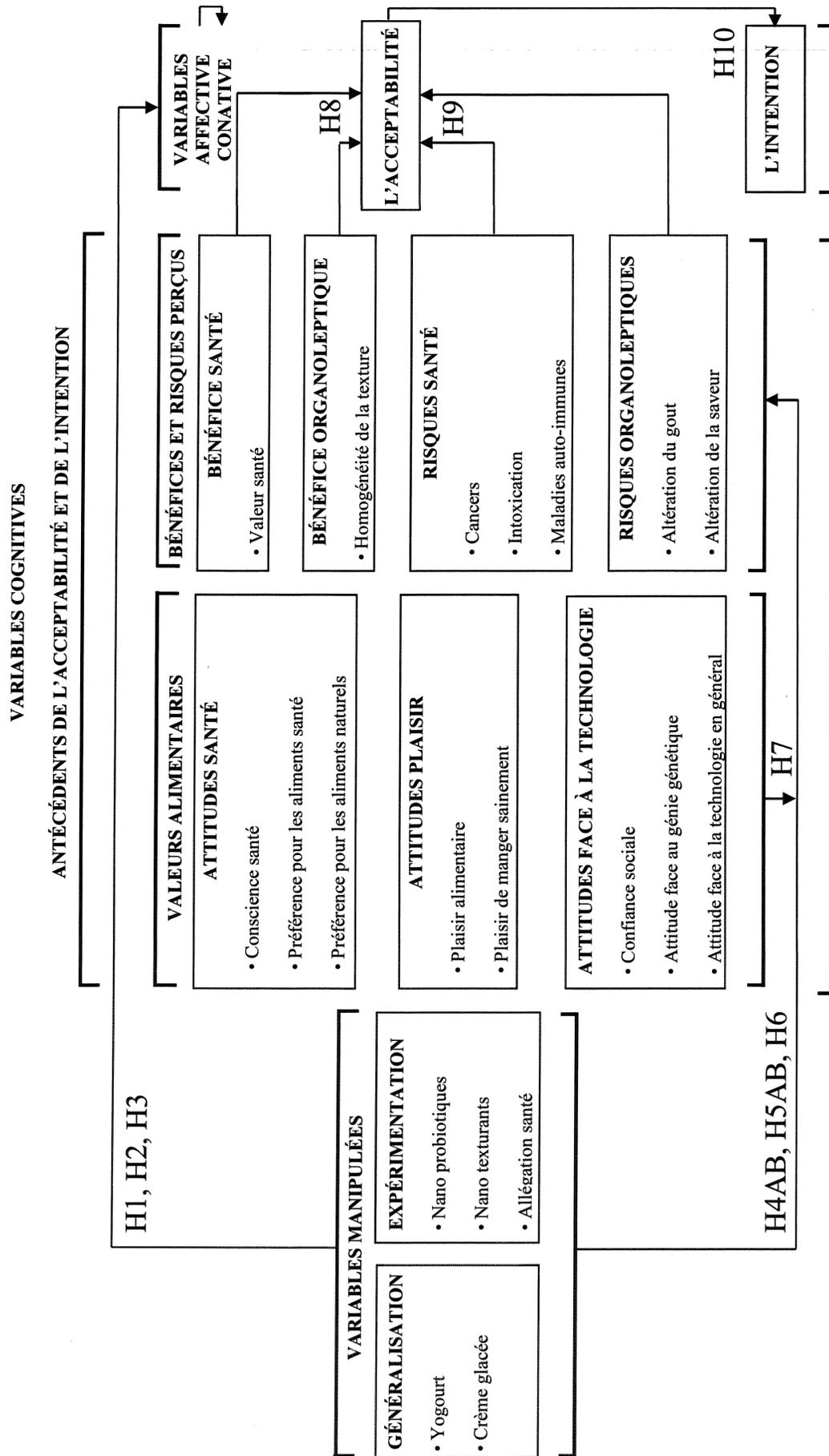


Les croyances sont formées par une évaluation cognitive d'un stimulus ou d'un objet : elles sont utilisées lorsque les consommateurs font face à un nouveau produit ou classe de produit (Lutz, 1960). En effet, le manque d'expérience de ces derniers favorise le transfert de croyances qu'ils possèdent déjà en regard à une classe de produit connexe afin d'évaluer celui-ci (Lutz, 1960). Cela s'explique par le fait qu'une attitude se forme par un ensemble de connaissances provenant de l'objet ou du stimulus ou encore par l'expérience directe et concrète (Lutz, 1960). La formation de l'attitude serait donc issue du transfert d'information et de l'expérience antérieure des consommateurs avec des produits de catégories connexes. L'attitude est considérée comme un antécédent de l'intention qui organise les mécanismes affectifs des consommateurs (Eagly et Chaiken, 1993; Fazio et Zanna, 1978). Une attitude favorable envers un stimulus ou un objet favorise ainsi une intention comportementale positive voire l'achat, puisque l'attitude pousse les consommateurs à agir de façon concrète, sans toutefois en assurer l'action (Bagozzi, Baumgartner et Yi, 1992, Katz, 1960).

Suivant cette logique, l'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie peut être influencée par des valeurs alimentaires liées à la santé, au plaisir et aux technologies utilisées en fabrication bioalimentaire. Ces valeurs peuvent s'inscrire dans le processus de transfert d'information et de l'expérience antérieure relié à une nouvelle technologie comme celle de la nanotechnologie.

Tenant compte à la fois du modèle classique de Fishbein et Ajzen (1975) et de la revue de littérature qui démontre l'importance consentie aux informations santé dans l'évaluation d'aliments, de même que l'influence d'attitudes (la confiance sociale, la préférence pour les produits alimentaires santé et l'attitude face aux technologies de fabrication) dans la perception de bénéfices et de risques (Siegrist et al. 2007b; Siegrist, 2008; Siegrist et al. 2008), un modèle est élaboré. Ce dernier s'appuie sur le modèle de Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010) qui démontrait les facteurs influençant l'acceptabilité des produits issus de la nanotechnologie en bioalimentaire. L'étude est élargie pour analyser les effets de l'utilisation de la nanotechnologie servant à attribuer une valeur santé ou organoleptique à un aliment sur l'acceptabilité, et ce, à l'aide de variables de généralisation et d'expérimentation. Des variables d'attitudes sont jointes au modèle en raison de l'importance de la santé et du plaisir dans la consommation d'aliments (Gallen, 2005) : la conscience santé, le plaisir alimentaire et le plaisir de manger sainement. À cela s'ajoute la précision de bénéfices et de risques santé et organoleptiques liés à l'usage de la nanotechnologie. L'acceptabilité et l'intention d'achat sont également mesurées, contrairement au modèle de Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010) qui évalue uniquement la volonté d'acheter des aliments provenant de la nanotechnologie. L'ensemble de ces variables se trouve dans la figure suivante.

Figure 2 : le cadre conceptuel



2.2. Les variables de l'étude

Les hypothèses de recherche sont exposées à la fin de ce chapitre : elles sont présentées en fonction des variables à l'étude, et ce, dans l'optique de répondre aux objectifs de recherche.

2.2.1. Les nano probiotiques

L'ajout de probiotiques à des substances laitières contribue à l'acceptabilité de ce type d'aliments (Cruz et al. 2010). Toutefois, aucune étude n'a été faite concernant le comportement d'achat face aux aliments enrichis de probiotiques nanotechnologiques.

2.2.2. Les nano texturants

L'homogénéité de la texture tant pour le yogourt que pour la crème glacée est un critère sensoriel important (Soukoulis, Lyroni et Tzia, 2010) : les texturants issus de la nanotechnologie peuvent améliorer cet aspect. Cependant, à ce jour, aucune recherche scientifique n'a étudié la texture des aliments qui relève de l'utilisation de la nanotechnologie dans un contexte de comportement d'achat.

2.2.3. L'allégation santé

La présence d'une allégation santé permet de vérifier si cette dernière influence l'acceptabilité comme dans le cas des aliments fonctionnels. Les produits évalués peuvent contenir des probiotiques. Ainsi, l'allégation retenue est la suivante : « Probiotiques contribuant à la santé de la flore intestinale » (Agence canadienne d'inspection des aliments, 2011). Cette allégation est autorisée par Santé Canada.

2.2.4. Les antécédents de l'acceptabilité et de l'intention

Les antécédents sont formés par les valeurs alimentaires et les bénéfices et les risques perçus suivant les éléments décrits dans la littérature.

2.2.4.1. Les valeurs alimentaires

Comme illustrées dans le cadre conceptuel, les valeurs pourraient avoir un effet modérateur sur la relation entre les variables expérimentales et les bénéfices et les risques perçus.

- **La conscience santé.** Les recherches antérieures ont démontré le lien entre la conscience santé et l'acceptabilité d'aliments fonctionnels et génétiquement modifiés (Bredahl, 2001; Labrecque et al. 2006). Néanmoins, aucune recherche n'a directement mesuré la conscience santé liée aux aliments issus de la nanotechnologie.
- **La préférence pour les aliments santé.** La préférence pour les aliments santé est associée à la perception de risques face aux aliments issus de la nanotechnologie (Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010).
- **La préférence pour les aliments naturels.** Un produit perçu comme étant naturel est plus susceptible d'être accepté qu'un autre aliment perçu non naturel à valeur nutritive équivalente (Rozin et al. 1999; 2004; Siegrist et al. 2008; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010).

Le plaisir alimentaire et le plaisir de manger sainement pourraient influencer les comportements alimentaires des consommateurs au même titre que la santé et les processus de production (Brunso, Fjord et Grunert, 2002). Ces dimensions n'ont pas été

considérées dans la littérature afférente à l'usage de la nanotechnologie dans le secteur bioalimentaire.

- **Le plaisir alimentaire.** La notion de plaisir liée à la consommation d'aliments se trouve en tête de liste des critères sensoriels (Grunert et al. 1996). Le goût, l'odeur et l'apparence des produits alimentaires influencent la prise de décision (Brunso, Fjord et Grunert, 2002). Selon les études de Rappoport et al. (1993), le goût demeure un important déterminant de la perception liée aux bénéfices allant de l'acceptabilité des aliments.

- **Le plaisir de manger sainement.** L'aspect santé est pour plusieurs aussi important que le goût : les préférences alimentaires se basent également sur cette dimension (Jayanti et Burns, 1998; Roininen, Lähteemäki et Tuorila, 1999; Wandel, 1994). Le plaisir de manger sainement est une dimension émergente chez les consommateurs de plus en plus conscients de l'importance de manger santé : ils développent le plaisir de manger des aliments sains (Duhaime, 2006).

- **La confiance sociale.** Elle augmente la perception de bénéfices et diminue conséquemment la perception de risques associés à l'utilisation de la nanotechnologie (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). À défaut d'avoir des connaissances approfondies en matière de technologie alimentaire, la perception de bénéfices et de risques repose sur la confiance sociale (Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010).

- **L'attitude face au génie génétique.** L'utilisation du génie génétique et de la nanotechnologie influence la perception de risques (Siegrist et al. 2007b; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010), puisque les consommateurs semblent sceptiques face à l'usage de telles technologies employées dans la fabrication bioalimentaire.

- **L'attitude face à la technologie en général.** L'utilisation de procédés technologiques en général menant à la production d'aliments suscite de nombreux questionnements (Cardello, 2003), sans toutefois affecter les bénéfices perçus face à la nanotechnologie (Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). La technologie en général s'inscrit dans le processus d'évaluation des produits alimentaires lorsque la fabrication d'aliments diffère des méthodes dites traditionnelles.

2.2.4.2. Les bénéfices et les risques perçus

- **Le bénéfice santé : la valeur santé.** Utilisée par certaines entreprises spécialisées en fabrication de yogourt et de crème glacée, la « nano encapsulation » de probiotiques permet d'augmenter la biodisponibilité d'un aliment, et par conséquent, sa valeur santé (AFSSA, 2009; Chau, wu et Yen, 2007; Chaudhry et al. 2008).

- **Le bénéfice organoleptique : l'homogénéité de la texture.** Pour rendre plus stable la texture du yogourt et de la crème glacée, en diminuant largement l'apparition de liquide à la surface du yogourt après l'ouverture du contenant ou encore en réduisant considérablement les grumeaux à la surface de la crème glacée pour toute la durée de conservation, les entreprises alimentaires peuvent avoir recours à la « nano structure » (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Sanguansri et Augustin, 2006).

- **Les risques santé : les cancers, l'intoxication et les maladies auto-immunes.** Les risques alimentaires se veulent définis par l'ajout de matériaux chimiques dans les procédés de fabrication (Yeung et Morris, 2001). Ces matériaux sont utilisés dans les aliments issus de la nanotechnologie et certains chercheurs affirment qu'il existe des risques potentiels sur la santé : cancers, intoxication liée à l'usage de matériaux modifiant l'aspect naturel des aliments et maladies auto-immunes (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Miller et Senjen, 2008).

• **Les risques organoleptiques : l'altération du goût et de la saveur.** L'utilisation de la technologie peut affecter le goût et les saveurs habituels des aliments. (AFSSA, 2009; Chaudhry et al. 2008; Sanguansri et Augustin, 2006). L'utilisation d'un four à micro-ondes pour réchauffer les aliments est un exemple de la technologie qui affecte le goût et les saveurs.

Jusqu'à maintenant, tant pour ces bénéfiques et risques potentiels, aucune recherche n'en fait état en ce qui concerne l'utilisation de nanoparticules dans le secteur bioalimentaire.

2.2.5. L'acceptabilité

L'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie peut être inférée ou déduite par les bénéfiques et les risques liés aux technologies utilisées en fabrication bioalimentaire, tenant compte de la logique du modèle de Fishbein et Ajzen (1975).

2.2.6. L'intention d'achat

L'acceptabilité des aliments issus de la nanotechnologie peut conduire à une intention comportementale positive ou négative, comme démontré dans la littérature (Bredahl, 1998; 2001).

2.3. Les hypothèses de recherche

- **H1, H2, H3 : l'effet de variables expérimentales sur l'acceptabilité et l'intention d'achat.**

H1 : L'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence positivement l'acceptabilité et l'intention d'achat.

H2 : L'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence positivement l'acceptabilité et l'intention d'achat.

H3 : La présence d'une allégation santé faisant le lien entre les probiotiques et la santé de la flore intestinale influence de manière positive l'acceptabilité et l'intention d'achat.

- **H4AB, H5AB, H6 : l'effet de variables expérimentales sur les bénéfices et les risques perçus.**

H4A : L'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence la perception du bénéfice santé.

H4B : L'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence la perception de risques santé.

H5A : L'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence la perception du bénéfice organoleptique.

H5B : L'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence la perception de risques organoleptiques.

H6 : La présence d'une allégation santé influence de manière positive la perception du bénéfice santé.

• **H7 : l'effet modérateur de valeurs alimentaires.**

H7 : Les valeurs alimentaires ont un effet modérateur sur la relation entre les variables expérimentales et les bénéfices et les risques perçus.

• **H8, H9 : l'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité.**

H8 : La perception de bénéfices influence positivement l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie.

H9 : La perception de risques influence négativement l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie.

• **H10 : l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat.**

H10 : L'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie influence l'intention d'achat.

Chapitre 3 Méthodologie

Suite à la présentation du cadre conceptuel et des hypothèses de la recherche, ce chapitre expose la méthodologie utilisée pour confirmer ou infirmer les hypothèses énumérées. Le choix du type de méthode ainsi que la procédure choisie pour la collecte de données sont abordés. La description de l'outil utilisé pour la collecte ainsi que son contenu sont également présentés dans ce chapitre.

3.1. L'expérimentation

La méthode à choisir dépend principalement de l'objectif de l'étude. Puisque le but premier est de comparer les effets de différents niveaux de variables et de vérifier les liens entre ces dernières, une expérimentation est réalisée (Kerlinger et Lee, 2000). Contrairement à une expérimentation faite en laboratoire, l'expérimentation sur le terrain assure un degré plus élevé de validité externe : elle permet de mieux cerner ce qui se passe dans les situations réelles d'achat (Sternthal, Tybout et Calder, 1994). Utilisée dans le cadre de cette étude, cette méthode de recherche a d'ailleurs été employée dans plusieurs études qui ont eu comme sujet de vérifier les liens entre le comportement des consommateurs et certaines informations qui se retrouvent sur un emballage comme les allégations santé (Balasubramanian et Cole, 2002; Ford et al. 1996; Kozup, Creyer et Burton, 2003; Moorman, 1990; Roe, Levy et Derby, 1999).

3.2. Le plan expérimental

Élaboré dans le but de valider les hypothèses de recherche énoncées au préalable, le plan d'expérimentation présente les variables expérimentales. Sous trois niveaux, ce plan génère huit conditions expérimentales et contient des mesures répétées : huit versions du questionnaire ont été créées comportant des distinctions au niveau de la présentation et des informations fournies aux répondants dans le cadre de l'évaluation des produits. Le tableau 1 présente le plan expérimental :

Tableau 1 : le plan expérimental

	Texturants			
	Texture naturelle		Nano texturants	
Probiotiques	Probiotiques naturels	Nano probiotiques	Probiotiques naturels	Nano probiotiques
Allégation santé	Présence	Absence	Présence	Absence

Pour chaque condition expérimentale, deux produits sont évalués servant de variables de généralisation : le yogourt et la crème glacée. Ces produits ont été présentés dans la littérature afférente aux aliments fonctionnels comme étant associés à la santé et au plaisir respectivement (Playne, Bennett et Smithers, 2003).

De plus, chaque condition précise si les probiotiques et les texturants sont naturels ou issus de la nanotechnologie. Pour les probiotiques, les mêmes allégations sont données pour les deux produits, soit « enrichi de probiotiques issus de la nanotechnologie » ou « source naturelle de probiotiques ». Pour les texturants, les appellations présentées diffèrent uniquement selon les produits, puisque les fabricants utilisent des appellations propres : l'appellation *texture crémeuse* est employée pour le yogourt, tandis que *texturant onctueux* est utilisée pour la crème glacée. Ces dernières sont présentées lorsque la nanotechnologie n'est pas utilisée. Lorsqu'au contraire elle est employée, l'information suivante est donnée : « Texture crémeuse qui garde son homogénéité pendant toute la durée de conservation grâce à un procédé nanotechnologique ».

Selon les conditions expérimentales élaborées, seules les informations en regard aux probiotiques issus de la nanotechnologie modifient la liste d'ingrédients. À titre d'exemple, un yogourt contenant des probiotiques issus de la nanotechnologie tient dans la liste d'ingrédients l'appellation dédiée à l'usage de cultures bactériennes artificielles, soit le *Bifidobacterium Lactis*, alors que celui qui n'en contient pas a pour mention *naturel*. Dans le cas de la crème glacée s'ajoute une seconde appellation lorsque la nanotechnologie est présente, soit *Lactobacillus Acidophilus*. La mention *naturel* est à nouveau présente lorsque la nanotechnologie n'est pas utilisée. Ces éléments sont présentés en annexe 1 (p.121).

3.3. L'échantillonnage et la collecte de données

La population étudiée est l'ensemble des consommateurs hommes et femmes francophones responsables des achats alimentaires, ayant plus de 18 ans qui effectuent leurs achats auprès de magasins d'alimentation hauts de gamme localisés à Montréal, Québec et Trois-Rivières.

Pour obtenir un total de 320 questionnaires complétés, 512 personnes ont été sollicitées. Pour chaque condition, 40 participants devaient évaluer les deux produits à l'étude. La collecte de données fut réalisée du 6 au 21 octobre 2011. Le temps estimé requis pour remplir le questionnaire était d'environ 15 minutes.

3.4. Le pré-test du questionnaire

Étape essentielle au processus, le questionnaire fut d'abord pré-testé auprès de 16 individus sélectionnés selon un échantillon de convenance, soit cinq hommes et 11 femmes, tous âgés entre 18 et 34 ans. Ce pré-test a permis d'améliorer la formulation de questions et énoncés qui ne semblaient pas être aussi clairs pour tous les répondants, sans toutefois modifier les échelles de mesure.

De plus, pour valider le choix des produits étudiés, soit le yogourt et la crème glacée, les 16 répondants ont évalué la valeur santé de ces deux produits. Les résultats obtenus démontrent que le yogourt et la crème glacée reçoivent une évaluation opposée confirmant notre choix d'aliments aux bénéfices distincts.

3.5. La traduction du questionnaire

Pour que les échelles construites en anglais conservent leur sens original, elles ont été traduites par un traducteur professionnel. Ainsi, leur validité est assurée, puisque l'essence de chaque item est conservée.

3.6. Le questionnaire

Afin d'obtenir des données de manière efficace et relativement rapide, le questionnaire auto-administré est choisi. Cette façon de faire permet de poser directement diverses questions à différents groupes cibles, où les participants à l'étude répondent de manière individuelle.

Pour situer les répondants et uniformiser le degré de connaissance sur la nanotechnologie, une définition leur a été fournie (annexe 2, p.122), puisque la nanotechnologie utilisée en alimentaire demeure peu connue (Siegrist et al. 2007b) : le présent questionnaire comporte la même brève définition de la nanotechnologie utilisée dans l'étude de Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010).

Pour chaque condition, une image des produits est présentée et jumelée aux informations nutritionnelles et à la liste des ingrédients : ce sont les scénarios expérimentaux (annexe 3, p.123). À partir de ces informations, les répondants devaient compléter une série de questions selon quatre sections. Présenté intégralement en annexe 4, (p.127), le questionnaire totalise 39 questions réparties en quatre sections distinctes :

- **Section 1.** Elle a pour but de décrire les deux produits sélectionnés d'une part en termes de bénéfices et de risques perçus liés aux aspects santé et organoleptiques, et d'autre part d'évaluer l'acceptabilité et l'intention d'achat.

- **Section 2.** Elle vise à déterminer le degré de connaissance des répondants face aux aliments issus de la nanotechnologie, la fréquence de consommation des deux produits sélectionnés et de produits contenant des probiotiques ajoutés et enfin, l'importance de la texture des produits sélectionnés de façon générale : ce sont les mesures de contrôle.
- **Section 3.** Elle renferme les échelles de mesure portant sur les valeurs alimentaires décrites dans le chapitre précédent, soit les attitudes santé, plaisir et face à la technologie.
- **Section 4.** Elle se rapporte aux caractéristiques démographiques des répondants.

3.7. Les variables de l'étude

Dans le cadre conceptuel, les différentes variables sont présentées selon le modèle classique de Fishbein et Ajzen (1975) qui expose les composantes cognitive, affective et conative. D'un point de vue méthodologique, ces variables se présentent sous trois grandes dimensions : les variables indépendantes, modératrices et dépendantes. Ainsi, les variables expérimentales et de généralisation sont des variables indépendantes, les valeurs alimentaires forment des variables modératrices, et les bénéfices et risques perçus de même que les variables affective et conative sont des variables dépendantes. Des variables de contrôle et sociodémographiques sont aussi étudiées.

3.7.1. Les variables indépendantes

Pour vérifier si les variables expérimentales ont un impact sur l'évaluation des produits étudiés, la teneur en probiotiques et l'aspect naturel sont mesurés.

- **La teneur en probiotiques.** Les répondants devaient indiquer leur degré d'évaluation de la teneur en probiotiques des produits alimentaires présentés. La question posée est

la suivante : En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous le niveau de la TENEUR EN PROBIOTIQUES ?

Très faible	1	2	3	4	5	6	7		Très élevé
-------------	---	---	---	---	---	---	---	--	------------

• **L'aspect naturel.** Les participants devaient indiquer leur degré d'évaluation de l'aspect naturel des produits présentés à partir des items suivants provenant de l'échelle de Bredahl, Grunert et Frewer (1998) :

Pas du tout naturel	1	2	3	4	5	6	7		Très naturel
Contient plusieurs ingrédients synthétiques	1	2	3	4	5	6	7		Contient très peu d'ingrédients synthétiques
Nécessite peu de technologie	1	2	3	4	5	6	7		Nécessite une technologie avancée
Nécessite une technologie simple	1	2	3	4	5	6	7		Nécessite une technologie complexe

3.7.2. Les variables modératrices

Les échelles de mesure des valeurs alimentaires proviennent de recherches antérieures. La section 3 du questionnaire porte uniquement sur ces variables. Toutes les mesures utilisées dans cette section sont de type Likert, à l'exception de l'échelle de la confiance sociale graduée de 1 à 5, où 1 signifie PAS DU TOUT CONFIANCE et 5 Confiance ÉLEVÉE. Les mesures de type Likert sont graduées de 1 à 7, où 1 signifie Tout à fait en DÉSaccord et 7 Tout à fait en accord.

• **Les attitudes santé.** Malgré le fait que l'échelle de Kraft et Goodell (1993) mesurant la conscience santé ne soit pas récente, elle est la plus indiquée compte tenu de sa

qualité, de sa fidélité et de sa validité. Aux fins de cette recherche, l'échelle de Kraft et Goodell (1993) est réduite, passant de 19 à 6 items. Les items retenus sont axés uniquement sur la dimension des préoccupations envers la santé, laissant pour compte les autres dimensions moins appropriées pour la présente étude. Cette dimension dispose d'un alpha de Cronbach de 73.5%.

<i>La conscience santé</i>	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Je suis préoccupé par la qualité de l'eau que je consomme.	1	2	3	4	5	6	7
Je vérifie habituellement les ingrédients des produits alimentaires sur les étiquettes.	1	2	3	4	5	6	7
Je lis plus d'articles sur la santé qu'il y a trois ans.	1	2	3	4	5	6	7
Je suis intéressé par les renseignements concernant ma santé.	1	2	3	4	5	6	7
Je m'inquiète tout le temps de ma santé.	1	2	3	4	5	6	7

Les échelles de mesure en ce qui concerne la préférence pour les aliments santé et naturels proviennent des études de Scholderer et al. (2004).

<i>La préférence pour les aliments santé</i>	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Je préfère acheter des produits naturels, soit des produits sans préservatifs.	1	2	3	4	5	6	7
Pour moi, l'aspect naturel d'un produit que j'achète est une qualité importante.	1	2	3	4	5	6	7
J'essaie d'éviter les aliments qui contiennent des additifs.	1	2	3	4	5	6	7

<i>La préférence pour les aliments naturels</i>	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
J'achète toujours des produits alimentaires biologiques quand j'en ai l'opportunité.	1	2	3	4	5	6	7
Je me fais un devoir d'utiliser des produits alimentaires naturels ou biologiques.	1	2	3	4	5	6	7
Ça ne me dérange pas de payer plus cher pour des produits écologiques.	1	2	3	4	5	6	7

• **Les attitudes plaisir.** Trois échelles de mesure sont employées. D'abord, le plaisir alimentaire est évalué par le biais de deux échelles classiques différentes, soit celles de Roininen, Lahteenmaki et Tuorila (1999) et de Steptoe, Pollard et Wardle (1995) respectivement. Deux mesures se sont avérées nécessaires puisqu'il manquait à la première échelle la dimension sensorielle complète faisant référence à l'odeur, le visuel, la texture et enfin le goût. Subséquemment, grâce à cette mesure, les répondants précisait à quel point l'aspect organoleptique importe dans la sélection d'aliments. L'alpha de Cronbach se chiffre à 70% pour chacune des deux échelles.

<i>Le plaisir alimentaire</i>	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Je ne crois pas que la nourriture devrait toujours être une source de plaisir.	1	2	3	4	5	6	7
L'apparence de la nourriture ne me fait pas de différence.	1	2	3	4	5	6	7
Quand je mange, je me concentre sur l'appréciation du goût de la nourriture.	1	2	3	4	5	6	7
Il est important pour moi de manger de la nourriture délicieuse les fins de semaines comme les semaines.	1	2	3	4	5	6	7
Une part importante de ma semaine est de manger de la nourriture délicieuse.	1	2	3	4	5	6	7
Je termine mon repas même quand je n'aime pas le goût de la nourriture.	1	2	3	4	5	6	7

<i>Le plaisir alimentaire</i>	PAS TRÈS important	1	2	3	4	5	6	7	TRÈS important
Sente bonne		1	2	3	4	5	6	7	
Ait l'air bonne		1	2	3	4	5	6	7	
Ait une texture plaisante		1	2	3	4	5	6	7	
Goûte bonne		1	2	3	4	5	6	7	

Le plaisir de manger sainement est pour sa part évalué à l'aide de la mesure développée par Duhaime (2006), où la cohérence interne de l'échelle est élevée avec un alpha de Cronbach de 85%.

<i>Le plaisir de manger sainement</i>	Tout à fait en DÉSACCORD	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait en ACCORD
J'ai du plaisir à bien manger, et le fait que ça soit bon pour la santé y contribue.		1	2	3	4	5	6	7	
Je suis content de moi-même quand je choisis de manger sainement.		1	2	3	4	5	6	7	
Après avoir mangé sainement je ressens un bien-être.		1	2	3	4	5	6	7	
J'aime me faire du bien en mangeant sainement.		1	2	3	4	5	6	7	
Manger sainement contribue à mon bien-être.		1	2	3	4	5	6	7	
Le plaisir de manger sainement va de pair avec le plaisir de prendre le temps de choisir les bons ingrédients.		1	2	3	4	5	6	7	

• **Les attitudes face à la technologie.** Se reportant au modèle de référence de Stampfli, Siegrist et Kastenholtz (2010), la mesure de la confiance sociale est employée. Mesurant la cohérence interne de l'échelle, l'alpha de Cronbach est de 75% et est ainsi considéré comme étant fidèle.

<i>La confiance sociale</i>	PAS DU TOUT confiance					Confiance ÉLEVÉE
Les scientifiques	1	2	3	4	5	
Le ministère de la santé (agences gouvernementales)	1	2	3	4	5	
Les agences de la protection du consommateur	1	2	3	4	5	
Les producteurs et transformateurs alimentaires	1	2	3	4	5	
Les détaillants et distributeurs alimentaires	1	2	3	4	5	

La mesure utilisée portant sur l'attitude face au génie génétique est celle de Siegrist (1999), l'un des principaux auteurs du modèle de référence.

<i>L'attitude face au génie génétique</i>	Tout à fait en DÉSACCORD					Tout à fait en ACCORD	
Lorsque possible, je n'achète pas de produits alimentaires manipulés génétiquement.	1	2	3	4	5	6	7
Le génie génétique est un exemple d'aberrations de l'action humaine.	1	2	3	4	5	6	7
Ça ne me dérange pas d'acheter des médicaments issus du génie génétique.	1	2	3	4	5	6	7
L'homme n'a pas le droit de changer les plantes et les animaux génétiquement pour des raisons économiques.	1	2	3	4	5	6	7

L'échelle qui mesure l'attitude face à la technologie en général est celle de Backstrom, Backman et Tuorila (2004), échelle employée dans le modèle de référence de Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010) ayant un alpha de Cronbach 80%.

<i>L'attitude face à la technologie en général</i>	Tout à fait en				Tout à fait en		
	DÉSACCORD						
La nouvelle technologie alimentaire est digne de confiance.	1	2	3	4	5	6	7
Je crois au potentiel de la nouvelle technologie alimentaire.	1	2	3	4	5	6	7
La résistance à l'alimentation génétique n'est que nostalgie du passé.	1	2	3	4	5	6	7
La technologie génétique peut apporter des solutions aux problèmes mondiaux de nourriture.	1	2	3	4	5	6	7
On craint les aliments modifiés génétiquement parce qu'on ne les connaît pas bien.	1	2	3	4	5	6	7

3.7.3. Les variables dépendantes

Les échelles de mesure portant sur les bénéfices et les risques perçus sont créées selon les principaux bénéfices et risques potentiels fournis par la littérature, puisqu'aucune échelle ne mesure ces éléments actuellement, à l'exception de l'échelle portant sur la perception du bénéfice santé.

- **La perception du bénéfice santé : la valeur santé.** Une échelle de mesure est créée à partir d'une échelle empruntée d'Andrews, Burton et Netemeyer (2000). Cette dernière est adaptée au contexte de cette étude. Les participants devaient indiquer leur degré d'évaluation sur une échelle bipolaire de 7 points.

Faible	1	2	3	4	5	6	7	Élevé
Pas du tout bon pour la santé	1	2	3	4	5	6	7	Très bon pour la santé

- **La perception du bénéfice organoleptique : l'homogénéité de la texture.** Les répondants devaient indiquer leur degré d'évaluation de la texture des produits alimentaires présentés. La question posée est la suivante :

En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous la TEXTURE ?

Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Très homogène
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

- **La perception des risques santé : les cancers, l'intoxication et les maladies auto-immunes.** Les participants devaient donner leur degré d'évaluation des risques santé sur une échelle de 7 points allant de « augmente les risques » à « diminue les risques ». La même échelle est utilisée pour les risques organoleptiques abordée selon des questions distinctes :

Quel impact croyez-vous que la consommation régulière de ces produits aura sur les RISQUES DE MALADIES suivantes :

	AUGMENTE les risques	DIMINUE les risques
Risques de cancers	1 2 3 4 5 6 7	
Risques d'intoxication	1 2 3 4 5 6 7	
Risques de maladies auto-immunes (sclérose en plaques, diabète, lupus, diabète juvénile, maladie de Crohn, syndrome du côlon irritable)	1 2 3 4 5 6 7	

• **La perception des risques organoleptiques : l'altération du goût et de la saveur.**

En vous basant sur les informations, diriez-vous que ces produits comporte les RISQUES suivants :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Altération du goût pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7
Altération de la saveur pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7

• **L'acceptabilité.** L'acceptabilité envers le produit est mesurée à l'aide de l'échelle de Kozup, Creyer et Burton (2003). Les répondants devaient indiquer leur degré d'évaluation sur une échelle bipolaire de 7 points.

Non favorable	1	2	3	4	5	6	7	Favorable
Mauvaise	1	2	3	4	5	6	7	Bonne
Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Positive

• **L'intention d'achat.** L'intention d'achat est également mesurée selon l'échelle de Kozup, Creyer et Burton (2003). Les consommateurs devaient donner leur opinion sur une échelle de 7 points allant de « non, certainement pas » à « oui, certainement ».

	NON, Certainement pas				OUI, certainement		
Seriez-vous prêt à essayer ce produit ?	1	2	3	4	5	6	7
Achèteriez-vous ce produit si vous le voyiez en magasin ?	1	2	3	4	5	6	7
Chercheriez-vous activement ce produit dans un magasin, afin de l'acheter ?	1	2	3	4	5	6	7

3.7.4. Les variables de contrôle

- **Le degré de connaissance.** Pour déterminer le degré de connaissance des répondants face aux aliments issus de la nanotechnologie, la question suivante est posée sur une échelle de 1 (faible) à 7 (élevé) :

Quel est votre DEGRÉ DE CONNAISSANCE concernant le terme « aliments issus de la nanotechnologie »?

- **La fréquence de consommation d'aliments sans probiotiques et avec probiotiques.** Pour connaître à quelle fréquence les répondants consomment les aliments à évaluer, de même que des produits enrichis de probiotiques que l'on retrouve sur les tablettes des épiceries, la question suivante est posée, où 1 signifie très RAREMENT et 7 très SOUVENT :

En général, dans une semaine typique, à quelle FRÉQUENCE consommez-vous les produits suivants : crème glacée, yogourt, yogourt enrichi de probiotiques, jus et pain enrichis de probiotiques ?

- **L'importance accordée à la texture.** Enfin, pour déterminer dans quelle mesure les répondants accordent de l'importance à la texture des aliments à l'étude, deux questions sont présentées, allant de PAS TRÈS important à TRÈS important :

Lorsque vous achetez du yogourt et de la crème glacée, quelle importance accordez-vous à la TEXTURE ONCTUEUSE ET quelle importance accordez-vous à la TEXTURE HOMOGENE?

3.7.5. Les variables sociodémographiques

Les variables sociodémographiques permettent de dresser le portrait des individus qui ont répondu au questionnaire. Ces derniers sont interrogés sur différents points : sexe, année de naissance, dernier niveau d'études complété, situation relative à l'emploi, état civil, revenu annuel, nombre d'enfants de moins de 18 ans du ménage et leur âge et personne responsable des achats alimentaires.

Chapitre 4 Résultats

Dans ce chapitre, sont présentés les résultats obtenus par le biais de mesures statistiques. Ces derniers permettent de répondre aux hypothèses de recherche formulées au préalable. L'ensemble des analyses est réalisé à l'aide du logiciel SPSS.

4.1. La vérification de la base de données

Avant de tester les hypothèses présentées au préalable, des vérifications d'usage sont effectuées afin de s'assurer qu'aucune valeur manquante ou extrême ne s'est insérée dans la base de données lors de la saisie. Fréquentes, ces erreurs peuvent biaiser ou entraver la qualité des analyses exécutées.

Pour ce faire, une analyse des fréquences est réalisée pour l'ensemble des variables de la base de données. Aucune donnée ne s'est avérée manquante. La base de données peut ainsi être soumise aux analyses subséquentes.

4.2. La vérification des manipulations

Pour s'assurer que les répondants ont perçu les manipulations apportées aux variables en ce qui a trait à la teneur en probiotiques et à l'aspect naturel des aliments proposés, des tests de comparaisons de moyennes sont réalisés figurant dans le tableau ici-bas.

Tableau 2 : la manipulation de la teneur en probiotiques et de l'aspect naturel selon les produits alimentaires

Teneur en probiotiques			
Produits	Comparaison	Différences des moyennes	Valeur p
Yogourt	Très faible/ très élevée	3.50 vs 4.43	0.055
Crème glacée	Très faible/ très élevée	3.15 vs 3.99	0.053
Aspect naturel			
Yogourt	Pas naturel/ très naturel	3.92 vs 4.47	0.057
Crème glacée	Pas naturel/ très naturel	3.15 vs 4.03	0.006

Comme convenu, les manipulations sont globalement significatives, bien qu'il n'existe qu'une très faible différence entre les moyennes. Le yogourt est perçu comme un produit contenant plus de probiotiques et étant plus naturel que la crème glacée.

4.3. La fidélité et la validité des échelles de mesure

Étape cruciale sur le plan de l'intégrité méthodologique, la vérification de la fiabilité et de la validité est présentée. Pour ce faire, les échelles de mesure sont soumises à des analyses factorielles et au test de cohérence interne de Cronbach. Le seuil minimal d'acceptabilité de l'alpha de Cronbach est de 70% : plus sa valeur est grande, plus l'échelle est fidèle. Les résultats obtenus concernant les différentes échelles de mesure sont présentés selon le type de variables de l'étude.

4.3.1. Les variables indépendantes

L'échelle mesurant la teneur en probiotiques, non tirée de la littérature, ne peut faire l'objet d'une analyse factorielle puisqu'elle se compose d'un seul item. L'échelle de l'aspect naturel est vérifiée. Les résultats obtenus pour les deux produits se trouvent dans le tableau 3.

Tableau 3 : la variance et l'indice de fidélité de l'aspect naturel

Échelle	Yogourt		Crème glacée	
	Variance	Alpha	Variance	Alpha
Aspect naturel	74%	86%	73%	85%

L'échelle se rapportant à l'aspect naturel n'a obtenu que deux dimensions sur quatre expliquant plus de 70% de la variance. Après réduction d'items, l'échelle devient fidèle.

4.3.2. Les variables modératrices

Les variances et les indices de fidélité des échelles portant sur les valeurs alimentaires sont présentés. Puisque ces échelles servent de mesure dans la troisième section du questionnaire, les produits ne sont pas pris en compte. Le tableau 4 précise les données respectives pour ces échelles.

Tableau 4 : les variances et les indices de fidélité des valeurs alimentaires

Échelles	Variance	Alpha
Attitudes santé		
Conscience santé	64%	76%
Préférence pour les aliments santé	80%	88%
Préférence pour les aliments naturels	78%	86%
Attitudes plaisir		
Plaisir alimentaire, facteur 1	55%	78%
Plaisir alimentaire, facteur 2	78%	86%
Plaisir de manger sainement	89%	94%
Attitudes face à la technologie		
Confiance sociale	62%	74%
Attitude génie génétique	61%	73%
Attitude technologie en général	73%	80%

Quatre de ses échelles sont modifiées afin d'obtenir une valeur de l'indice de fidélité de Cronbach supérieur à 70%. Les échelles de la conscience santé, du plaisir alimentaire (facteur 1) et des attitudes face au génie génétique et à la technologie en général sont réduites en nombre d'items. Ce faisant, l'ensemble de ces échelles devient fidèle.

De plus, pour vérifier si les valeurs alimentaires sont corrélées entre elles, des tests de corrélation de Pearson et des diagrammes de dispersion sont effectués. Les résultats se trouvent en annexes 5 et 6 (pp.140,141) : bien que certaines valeurs semblent corrélées en visualisant les graphes, aucune attitude n'est très fortement corrélée entre elles

excédant 0.600, soit le seuil de corrélation de Pearson. L'ensemble des valeurs alimentaires est donc retenu.

4.3.3. Les variables dépendantes

Les échelles mesurant les bénéfices et les risques perçus, l'acceptabilité et l'intention d'achat sont vérifiées : les tableaux 5 et 6 présentent variances et alphas.

Tableau 5 : les variances et les indices de fidélité des bénéfices et risques perçus

Échelles	Yogourt		Crème glacée	
	Variance	Alpha	Variance	Alpha
Bénéfices perçus				
Bénéfice santé	91%	94%	93%	97%
Bénéfice organoleptique	71%	79%	73%	85%
Risques perçus				
Risques santé	70%	78%	72%	84%
Risques organoleptiques	90%	95%	97%	98%

Ces données indiquent que l'ensemble des échelles est fidèle, et ce, davantage pour les risques organoleptiques. L'ensemble des résultats obtenus pour les autres échelles est très acceptable, puisque l'alpha de Cronbach est égal ou supérieur à 70%.

Tableau 6 : les variances et les indices de fidélité de l'acceptabilité et de l'intention d'achat

Échelles	Yogourt		Crème glacée	
	Variance	Alpha	Variance	Alpha
Acceptabilité	94%	97%	94%	97%
Intention d'achat	76%	86%	76%	86%

Les pourcentages des variances expliquées et des alphas de Cronbach indiquent que les deux échelles sont fidèles, et ce, sans réduction du nombre d'items. Les pourcentages obtenus sont les mêmes, tant pour le yogourt que pour la crème glacée.

4.4. Le profil sociodémographique

La description sociodémographique de l'échantillon est d'une importance prépondérante, puisqu'elle constitue une phase importante de l'analyse. Pour ainsi établir un portrait juste des répondants, des analyses descriptives sont réalisées.

Composé de 320 répondants, dont 140 hommes (43.7%) et 180 femmes (56.3%), l'échantillon présente un âge moyen de 40 ans, âgé entre 18 et 72 ans. Ce même échantillon est scolarisé, puisque 32.8% des répondants ont un diplôme collégial et 42.2 % ont un parcours universitaire complété. Bien que ces gens soient scolarisés, 81.9% des répondants disent avoir un degré de connaissance faible concernant les aliments issus de la nanotechnologie. De plus, 159 des 320 répondants (49.7%) occupent un emploi à temps plein et 84 des 320 répondants (26.3%) totalisent le nombre d'étudiants.

Quant à l'état civil des répondants, 55.9% des individus interrogés affirment être mariés ou conjoints de fait, tandis que 32.5% sont célibataires. Dans la même veine, 57.8% des participants précisent que deux adultes composent leur ménage et que 25.9% vivent plutôt seuls. 64.7% des répondants n'ont pas d'enfants, 11.9% ont un enfant et 17.8% ont deux enfants. Parmi les ménages avec enfants, 14.7% des enfants sont âgés entre 0 et 7 ans. Dans l'ensemble des ménages interrogés, 55.3% des participants font l'épicerie seuls et 24.4% en couple. Enfin, concernant le revenu annuel brut des ménages, 28.8% disent avoir un revenu supérieur à 80 000\$, 28.4% obtiennent un revenu entre 50 000\$ et 79 999\$, 25.1% ont un salaire entre 20 000\$ et 49 999\$, et 17.8% gagnent moins de 19 999\$.

Par ailleurs, en comparant ce profil sociodémographique avec les données recensées par Statistique Canada concernant la population canadienne, on constate que davantage de femmes que d'hommes font l'épicerie (Statistique Canada, 2011), explication probable à la proportion importante de femmes dans le présent échantillon. La population est également de plus en plus scolarisée, où 52.7% détient un diplôme collégial ou universitaire (Ressources humaines et développement des compétences du Canada, 2012), un pourcentage toutefois moins élevé que le profil des répondants de l'étude qui totalisent 75% de diplômés postsecondaires. Passée de 2,9 personnes en 1981 à 2,6 personnes en 2011 (Statistique Canada, 2011), la taille moyenne des ménages est également représentative de l'échantillon. Cette baisse s'explique en partie par les ménages d'aujourd'hui qui se composent de personnes vivant seules, de jeunes couples sans enfant, de parents dont les enfants sont partis et de divorcés (Statistique Canada, 2011). Ce faisant, de façon générale, le profil sociodémographique est représentatif de la population québécoise.

4.5. L'effet de variables expérimentales sur les variables dépendantes

Pour vérifier s'il existe des liens entre les variables expérimentales et l'acceptabilité et l'intention d'achat (H1, H2, H3), de même qu'entre les variables expérimentales et la perception de bénéfices et de risques (H4, H5, H6), des distributions de moyennes et d'écart-types et des analyses de variance sont présentées dans les tableaux allant de 7 à 16.

Tableau 7 : La distribution de moyennes et d'écart-types de l'acceptabilité et de l'intention d'achat

	Yogourt		Crème glacée	
	Moyennes	Écart-types	Moyennes	Écart-types
Acceptabilité	4.57	1.406	3.46	1.566
Intention d'achat	3.89	1.648	2.89	1.564

Le tableau montre qu'en moyenne, l'acceptabilité et l'intention d'achat sont plus élevées pour le yogourt, comparativement à la crème glacée. L'acceptabilité envers le yogourt est positive, tandis que l'intention d'achat de la crème glacée est relativement faible.

Tableau 8 : l'effet de variables expérimentales sur l'acceptabilité et l'intention

Variables expérimentales	Acceptabilité			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	0.294	0.588	0.349	0.555
Nano texturants	0.386	0.535	0.349	0.555
Allégation santé	0.491	0.484	0.027	0.869
Nanos probiotiques x texturants	0.147	0.702	0.536	0.465
Nano probiotiques x allégation santé	0.233	0.136	0.014	0.906
Nano texturants x allégation santé	0.109	0.741	0.469	0.494
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	0.714	0.191	0.295	0.587
Variables expérimentales	Intention d'achat			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	0.025	0.876	0.062	0.803
Nano texturants	0.113	0.737	0.070	0.302
Allégation santé	0.085	0.771	0.011	0.915
Nanos probiotiques x texturants	0.013	0.911	0.385	0.240
Nano probiotiques x allégation santé	0.085	0.771	0.971	0.086
Nano texturants x allégation santé	0.181	0.671	0.154	0.695
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	0.181	0.671	0.41	0.840

* Valeur significative $p < 0.05$.

Tant pour l'acceptabilité que pour l'intention d'achat, aucune variable expérimentale n'a une influence sur ces deux variables dépendantes. Aucune interaction n'est également relevée.

Tableau 9 : la distribution de moyennes et d'écart-types des bénéfices et des risques perçus

Perception	Yogourt		Crème glacée	
	Moyennes	Écart-types	Moyennes	Écart-types
Bénéfices				
Bénéfice santé	4.51	1.377	2.90	1.440
Bénéfice organoleptique	5.31	1.316	4.87	1.399
Risques				
Risques santé	4.32	1.347	3.67	1.289
Risques organoleptiques	4.34	1.399	4.06	1.578

Ce tableau montre qu'en moyenne, le yogourt est perçu comme ayant davantage de bénéfices et de risques santé et organoleptiques que la crème glacée. Pour le yogourt, les bénéfices excèdent les risques perçus. Quant à la crème glacée, le bénéfice organoleptique s'avère plus important que les risques organoleptiques et les risques pour la santé sont plus élevés que le bénéfice santé.

Tableau 10 : l'effet de variables expérimentales sur le bénéfice santé

Variables expérimentales	Bénéfice santé			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	0.080	0.777	7.579	0.006*
Nano texturants	0.041	0.840	3.132	0.078
Allégation santé	0.771	0.375	0.348	0.556
Nanos probiotiques x texturants	0.059	0.809	1.046	0.307
Nano probiotiques x allégation santé	3.021	0.083	0.155	0.694
Nano texturants x allégation santé	0.015	0.904	2.118	0.147
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	0.07	0.690	1.046	0.307

* Valeur significative $p < 0.05$.

Ce tableau indique que seule l'utilisation de nano probiotiques a un impact sur la perception du bénéfice santé. Pour davantage détailler ce résultat, voici les effets principaux :

Tableau 11 : les effets principaux de variables expérimentales sur le bénéfice santé

Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.12*	Oui	3.04	Oui	2.95
Non	2.68	Non	2.77	Non	2.86

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 12 : l'effet de variables expérimentales sur le bénéfice organoleptique

Variables expérimentales	Bénéfice organoleptique			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	4.380	0.037*	1.194	0.275
Nano texturants	8.875	0.003*	5.993	0.015*
Allégation santé	0.219	0.640	2.759	0.098
Nanos probiotiques x texturants	0.830	0.363	0.048	0.827
Nano probiotiques x allégation santé	2.110	0.147	0.690	0.407
Nano texturants x allégation santé	0.969	0.161	0.008	0.930
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	0.102	0.749	1.393	0.239

* Valeur significative $p < 0.05$.

En observant ces données, on constate que l'utilisation de probiotiques issus de la nanotechnologie influence positivement la perception de bénéfice organoleptique pour le yogourt. De plus, la présence de nano texturants influence la perception de bénéfice organoleptique à la fois pour le yogourt et pour la crème glacée.

Pour davantage détailler ces observations concernant la perception du bénéfice organoleptique, les effets principaux sont présentés dans le tableau 13. Les résultats montrent la différence de moyennes significativement statistiques pour les nano probiotiques et les nano texturants.

Tableau 13 : les effets principaux de variables expérimentales sur le bénéfice organoleptique

Yogourt					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	5.44*	Oui	5.50*	Oui	5.28
Non	5.18	Non	5.12	Non	5.39
Crème glacée					
Oui	4.95	Oui	5.04*	Oui	4.75
Non	4.79	Non	4.69	Non	4.99

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 14 : l'effet de variables expérimentales sur les risques santé

Variables expérimentales	Risques santé			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	0.410	0.522	0.293	0.588
Nano texturants	0.596	0.441	0.414	0.520
Allégation santé	0.410	0.522	1.032	0.311
Nanos probiotiques x texturants	0.46	0.831	2.641	0.105
Nano probiotiques x allégation santé	0.648	0.422	0.506	0.478
Nano texturants x allégation santé	0.002	0.961	1.325	0.251
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	0.197	0.658	0.029	0.866

* Valeur significative $p < 0.05$.

Les données indiquent qu'aucune variable expérimentale n'a un impact significatif sur la perception de risques santé.

Tableau 15 : l'effet de variables expérimentales sur les risques organoleptiques

Variables expérimentales	Risques organoleptiques			
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Nano probiotiques	7.107	0.008*	3.252	0.072
Nano texturants	1.046	0.002*	9.930	0.002*
Allégation santé	3.183	0.075	0.558	0.456
Nanos probiotiques x texturants	1.333	0.249	0.558	0.456
Nano probiotiques x allégation santé	0.099	0.753	1.317	0.252
Nano texturants x allégation santé	0.540	0.463	1.489	0.813
Nanos probiotiques x texturants x allégation santé	1.058	0.304	1.489	0.223

* Valeur significative $p < 0.05$.

Le tableau 15 démontre que l'usage de nano probiotiques influence la perception de risques organoleptiques pour le yogourt, et que l'utilisation de nano texturants influence la perception de risques organoleptiques, et ce, pour les deux produits.

Les effets principaux sont présentés dans le tableau suivant, précisant la différence de moyennes significativement statistiques pour ces mêmes liens.

Tableau 16 : les effets principaux de variables expérimentales sur les risques organoleptiques

Yogourt					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	4.53*	Oui	4.57*	Oui	4.47
Non	4.14	Non	4.10	Non	4.20
Crème glacée					
Oui	4.22	Oui	4.33*	Oui	4.13
Non	3.91	Non	3.79	Non	3.99

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

4.6. L'effet modérateur des valeurs alimentaires

Pour déterminer si les valeurs alimentaires jouent un rôle modérateur entre les variables expérimentales et les bénéfices et les risques perçus (H7), un modèle linéaire est créé. Ce modèle est réalisé selon les conditions expérimentales, les valeurs alimentaires et les bénéfices et les risques perçus. Les effets principaux précisent la différence de moyennes significatives des variables expérimentales. Mais d'abord, des analyses descriptives montrant la distribution des moyennes et des écarts-types sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 17 : la distribution de moyennes et d'écarts-types des valeurs alimentaires

Valeurs alimentaires	Moyennes	Écarts-types
Attitudes santé		
Conscience santé	4.52	1.567
Préférence pour les aliments santé	5.19	1.460
Préférence pour les aliments naturels	3.93	1.604
Attitudes plaisir		
Plaisir alimentaire, facteur 1	4.80	1.041
Plaisir alimentaire, facteur 2	5.78	1.046
Plaisir de manger sainement	6.09	0.970
Attitudes face à la technologie		
Confiance sociale	3.06	0.750
Attitude face au génie génétique	4.48	1.531
Attitude face à la technologie en général	3.74	1.266

Le tableau 17 montre que pour les consommateurs, la préférence pour les aliments santé, le plaisir alimentaire (facteur 2) et le plaisir de manger sainement sont des variables d'importance élevée dans un contexte de consommation d'aliments. La conscience santé, le plaisir alimentaire (facteur 1) et l'attitude face au génie génétique sont d'une importance moyenne.

Tableau 18 : l'effet modérateur des attitudes santé

Conscience santé				
Perception	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Bénéfices				
Bénéfice santé	1.465	0.227	0.631	0.428
Bénéfice organoleptique	1.437	0.232	0.456	0.500
Risques				
Risques santé	1.866	0.173	0.028	0.868
Risques organoleptiques	0.059	0.808	0.028	0.868
Préférence pour les aliments santé				
Bénéfices				
Bénéfice santé	1.481	0.225	8.896	0.003*
Bénéfice organoleptique	0.002	0.965	0.006	0.938
Risques				
Risques santé	2.948	0.087	0.233	0.630
Risques organoleptiques	0.026	0.873	1.009	0.316
Préférence pour les aliments naturels				
Bénéfices				
Bénéfice santé	5.213	0.023*	5.246	0.023*
Bénéfice organoleptique	1.258	0.263	0.308	0.580
Risques				
Risques santé	1.850	0.189	0.038	0.877
Risques organoleptiques	0.115	0.734	0.790	0.375

* Valeur significative $P < 0.05$.

Tableau 19 : l'effet modérateur des attitudes plaisir

Plaisir alimentaire (1)				
Perception	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Bénéfices				
Bénéfice santé	1.606	0.206	0.167	0.683
Bénéfice organoleptique	1.477	0.225	0.399	0.528
Risques				
Risques santé	0.001	0.972	0.112	0.738
Risques organoleptiques	0.573	0.450	5.503	0.000*
Plaisir alimentaire (2)				
Bénéfices				
Bénéfice santé	0.257	0.613	2.989	0.085
Bénéfice organoleptique	2.565	0.110	0.005	0.946
Risques				
Risques santé	1.576	0.210	2.515	0.144
Risques organoleptiques	2.039	0.154	0.896	0.345
Plaisir de manger sainement				
Bénéfices				
Bénéfice santé	2.407	0.122	25.462	0.000*
Bénéfice organoleptique	0.726	0.395	1.057	0.305
Risques				
Risques santé	2.275	0.132	2.404	0.127
Risques organoleptiques	0.077	0.781	0.177	0.675

* Valeur significative $P < 0.05$.

Tableau 20 : l'effet modérateur des attitudes face à la technologie

Confiance sociale				
Perception	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur F	Valeur P	Valeur F	Valeur P
Bénéfices				
Bénéfice santé	0.034	0.889	8.925	0.003*
Bénéfice organoleptique	8.250	0.004*	3.494	0.063
Risques				
Risques santé	0.710	0.412	1.782	0.174
Risques organoleptiques	1.011	0.315	0.101	0.751
Attitude face au génie génétique				
Bénéfices				
Bénéfice santé	10.324	0.001*	6.064	0.025*
Bénéfice organoleptique	0.741	0.390	8.230	0.004*
Risques				
Risques santé	1.209	0.712	1.766	0.185
Risques organoleptiques	0.024	0.878	0.102	0.750
Attitude face à la technologie en général				
Bénéfices				
Bénéfice santé	0.289	0.604	6.082	0.014*
Bénéfice organoleptique	1.177	0.279	0.029	0.864
Risques				
Risques santé	3.844	0.059	3.875	0.060
Risques organoleptiques	0.282	0.596	0.360	0.549

* Valeur significative $P < 0.05$.

• **Les attitudes santé.** Le tableau 18 précise que la conscience santé n'a aucun effet modérateur dans la relation entre les variables expérimentales et la perception de bénéfices et de risques. La préférence pour les aliments santé modère la relation entre les variables expérimentales et le bénéfice santé perçu pour la crème glacée. La préférence pour les aliments naturels modère également le lien pour les deux produits alimentaires.

Les effets principaux et l'interaction double sont présentés dans les tableaux suivants, précisant la différence de moyennes significativement statistiques des variables expérimentales.

Tableau 21 : les effets principaux de la préférence pour les aliments santé et naturels entre les variables expérimentales et le bénéfice santé

Préférence pour les aliments santé - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.12*	Oui	3.04	Oui	2.95
Non	2.68	Non	2.77	Non	2.86
Préférence pour les aliments naturels - Crème glacée					
Oui	3.11*	Oui	3.01	Oui	2.96
Non	2.69	Non	2.79	Non	2.85

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 22 : l'interaction double de la préférence pour les aliments naturels entre les variables expérimentales et le bénéfice santé

Préférence pour les aliments naturels - Yogourt		
Nano probiotiques	Allégation santé	Moyennes
Oui	Oui	4.57*
	Non	4.38
Non	Oui	4.32
	Non	4.75

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

La préférence pour les aliments santé et naturels modère particulièrement la relation entre l'utilisation de nano probiotiques et le bénéfice santé perçu pour la crème glacée, tandis que la préférence pour les aliments naturels joue un rôle modérateur entre l'interaction nano probiotiques et allégation santé et le bénéfice santé perçu pour le yogourt.

- **Les attitudes plaisir.** Le plaisir alimentaire (1) a un effet modérateur entre les variables expérimentales et les risques organoleptiques perçus pour la crème glacée. Le plaisir alimentaire (2) n'a pas d'effet modérateur. Le plaisir de manger sainement modère l'effet au niveau de la perception du bénéfice santé pour la crème glacée.

Tableau 23 : les effets principaux du plaisir alimentaire (1) entre les variables expérimentales et les risques organoleptiques

Plaisir alimentaire (1) - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	4.22	Oui	4.33*	Oui	4.12
Non	3.90	Non	3.79	Non	4.01

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 24 : les effets principaux du plaisir de manger sainement entre les variables expérimentales et le bénéfice santé

Plaisir de manger sainement - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.15*	Oui	3.04	Oui	2.93
Non	2.65	Non	2.76	Non	2.87

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Les effets principaux sont observés au niveau de l'utilisation de nano texturants pour le plaisir alimentaire (1) et de nano probiotiques pour le plaisir de manger sainement.

- **Les attitudes face à la technologie.** La confiance sociale affecte le lien entre les variables expérimentales et la perception du bénéfice santé pour la crème glacée et du bénéfice organoleptique pour le yogourt. L'attitude face au génie génétique modère le lien au niveau du bénéfice santé perçu pour les deux produits alimentaires et du bénéfice organoleptique pour la crème glacée. L'attitude face à la technologie en général a un impact modérateur en ce qui a trait à la perception du bénéfice santé de la crème glacée.

Tableau 25 : les effets principaux des attitudes face à la technologie entre les variables expérimentales et le bénéfice santé

Confiance sociale - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.12*	Oui	3.05*	Oui	2.97
Non	2.69	Non	2.75	Non	2.84
Attitude face au génie génétique - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.11*	Oui	3.03	Oui	2.93
Non	2.69	Non	2.77	Non	2.87
Attitude face à la technologie en général - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	3.10*	Oui	3.05	Oui	2.94
Non	2.70	Non	2.77	Non	2.86

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 26 : les effets principaux de la confiance sociale et de l'attitude face au génie génétique entre les variables expérimentales et le bénéfice organoleptique

Confiance sociale - Yogourt					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	5.44	Oui	5.50*	Oui	5.33
Non	5.18	Non	5.12	Non	5.29
Attitude face au génie génétique - Crème glacée					
Nano probiotiques	Moyennes	Nano texturants	Moyennes	Allégation santé	Moyennes
Oui	4.95	Oui	5.05*	Oui	4.98
Non	4.79	Non	4.69	Non	4.76

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Tableau 27 : l'interaction double de l'attitude face au génie génétique entre les variables expérimentales et le bénéfice santé

Attitude face au génie génétique - Yogourt		
Nano probiotiques	Allégation santé	Moyennes
Oui	Oui	4.54*
	Non	4.41
Non	Oui	4.29
	Non	4.78

* La différence des moyennes est significative au niveau 0.05.

Le tableau 25 montre que la confiance sociale modère particulièrement le lien entre l'usage de nano probiotiques et de nano texturants et le bénéfice santé pour la crème glacée, alors que pour l'attitude face au génie génétique et face à la technologie en général, c'est uniquement l'utilisation de nano probiotiques. Le tableau 26 montre que la confiance sociale agit sur le lien entre nano texturants et bénéfice organoleptique pour le yogourt et que l'attitude face au génie génétique joue un rôle modérateur entre nano texturants et le bénéfice organoleptique pour la crème glacée. Enfin, le tableau 27 précise l'interaction double pour le yogourt : l'attitude face au génie génétique influence la relation entre l'usage de nano probiotiques jumelé à une allégation santé et le bénéfice santé.

4.7. L'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité

Pour connaître l'impact de la perception de bénéfices et de risques sur l'acceptabilité face aux aliments issus de la nanotechnologie (H8, H9), une régression linéaire est réalisée, se trouvant dans le tableau suivant.

Tableau 28 : l'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité

Perception	Acceptabilité					
	Yogourt			Crème glacée		
	Bêta	Valeur F	Valeur P	Bêta	Valeur F	Valeur P
Bénéfices						
Bénéfice santé	0.631	14.894	0.000*	0.526	11.904	0.000*
Bénéfice organoleptique	0.112	2.840	0.005*	0.136	3.195	0.002*
Risques						
Risques santé	-0.163	3.850	0.000*	-0.251	5.632	0.000*
Risques organoleptiques	0.040	1.035	0.302	0.001	0.013	0.990

* Valeur significative $P < 0.05$.

En observant ces données, on constate que les bénéfices santé et organoleptique influencent positivement l'acceptabilité, où le bénéfice santé a un poids plus important sur l'acceptabilité que le bénéfice organoleptique, et ce, pour les deux produits alimentaires.

Quant aux risques perçus sur l'acceptabilité, on remarque que les risques santé influencent négativement l'acceptabilité tant pour le yogourt que pour la crème glacée. La perception de risques organoleptiques n'a aucun impact sur l'acceptabilité des produits à l'étude.

4.8. L'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat

Pour évaluer l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat (H10), une corrélation est réalisée pour chaque produit étudié. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 29 : l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat

Acceptabilité				
	Yogourt		Crème glacée	
	Valeur r	Valeur P	Valeur r	Valeur P
Intention d'achat	0.702	0.000*	0.777	0.000*

* Corrélation significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Ce tableau précise qu'il existe effectivement un lien entre l'acceptabilité et l'intention d'achat, puisque la corrélation est significative pour chaque produit. Présentés en annexe 7 (p.151), les diagrammes de dispersion confirment également le lien entre ces deux variables pour les deux produits alimentaires.

Chapitre 5 Discussion

Ce dernier chapitre a pour ambition de discuter des résultats obtenus, et par conséquent, de valider les hypothèses énoncées ultérieurement. Pour ce faire, un sommaire des résultats sous forme de tableau montre les hypothèses confirmées et non confirmées.

5.1. Le sommaire des résultats

Plusieurs résultats sont présentés dans le chapitre précédent validant ou non certaines hypothèses de l'étude. Afin de visualiser les différents résultats, un sommaire est présenté selon les produits alimentaires :

Tableau 30 : le sommaire des résultats

Hypothèses	Yogourt	Valeur P	Crème glacée	Valeur P
H1	Non confirmée		Non confirmée	
H2	Non confirmée		Non confirmée	
H3	Non confirmée		Non confirmée	
H4A	Confirmée	0.003	Confirmée	0.015
H4B	Confirmée	0.002	Confirmée	0.002
H5A	Non confirmée		Confirmée	0.006
H5B	Non confirmée		Non confirmée	
H6	Non confirmée		Non confirmée	
H7	Partiellement confirmée	Exception : conscience santé & Plaisir alimentaire (2)	Partiellement confirmée	Exception : conscience santé & Plaisir alimentaire (2)
H8	Confirmée	0.000	Confirmée	0.000
H9	Partiellement confirmée	0.000	Confirmée	0.000
H10	Confirmée	0.000	Confirmée	0.000

5.2. La discussion détaillée

- **H1, H2 et H3 : l'effet de variables expérimentales sur l'acceptabilité et l'intention d'achat.**

La première hypothèse, *l'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence positivement l'acceptabilité et l'intention d'achat*, est non

confirmée. Bien que l'ajout de probiotiques à des substances laitières contribue à l'acceptabilité de ce type d'aliments (Cruz et al. 2010), aucun effet direct n'est relevé entre l'usage de nano probiotiques, l'acceptabilité et l'intention d'achat.

La deuxième hypothèse, *l'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence positivement l'acceptabilité et l'intention d'achat*, se veut également non confirmée. Bien que l'homogénéité de la texture tant pour le yogourt que pour la crème glacée est un critère sensoriel important (Soukoulis, Lyroni et Tzia, 2010) et que les texturants issus de la nanotechnologie peuvent améliorer cet aspect, l'utilisation de nano texturants n'a aucun impact positif sur l'acceptabilité et l'intention d'achat.

La troisième hypothèse, *la présence d'une allégation santé faisant le lien entre les probiotiques et la santé de la flore intestinale influence de manière positive l'acceptabilité et l'intention d'achat*, est non confirmée tant pour le yogourt que pour la crème glacée. Ces résultats sont cohérents avec certaines études qui montrent l'absence d'effet d'allégations santé sur l'acceptabilité et l'intention d'achat des aliments fonctionnels (Garretson et Burton, 2000). Ce résultat est toutefois contraire à la majorité des études qui démontrent un effet positif (Balasubramanian et Cole, 2002; Hamilton et al. 2000; Mitra et al. 1999; Ovesen, 1999).

• H4AB, H5AB et H6 : l'effet de variables expérimentales sur les bénéfices et les risques perçus.

Les quatrièmes hypothèses, *l'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence la perception du bénéfice santé* et *l'usage de la nanotechnologie dans la composition de probiotiques influence la perception de risques santé*, sont non confirmées, à l'exception de l'hypothèse 5A pour la crème glacée uniquement. L'usage de nano probiotiques influence la perception de bénéfice santé pour la crème glacée.

Les cinquièmes hypothèses, *l'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence la perception du bénéfice organoleptique* et *l'usage de la nanotechnologie pour maintenir la texture stable influence la perception de risques organoleptiques*, sont confirmées, et ce, pour les deux produits alimentaires. Pour certains consommateurs, l'usage de la nanotechnologie améliore la texture d'un aliment tandis que pour d'autres, il comporte des risques liés à l'altération du goût et de la saveur.

La sixième hypothèse, *la présence d'une allégation santé influence de manière positive la perception du bénéfice santé*, se veut non confirmée. L'allégation santé n'a aucun impact sur la perception, bien qu'elle soit associée à la valeur santé dans le cas des aliments fonctionnels (Kozup et al. 2003; Roe et al. 1999).

• **H7 : l'effet modérateur de valeurs alimentaires.**

La septième hypothèse, *les valeurs alimentaires ont un effet modérateur sur la relation entre les variables expérimentales et les bénéfices et les risques perçus*, est partiellement confirmée. À l'exception de la conscience santé et du plaisir alimentaire (2), l'ensemble des valeurs modère l'effet des variables expérimentales sur les bénéfices et les risques perçus.

Parmi les études réalisées concernant l'usage de nanoparticules dans les aliments, on note que la préférence pour les aliments santé et naturels, et l'attitude face au génie génétique augmentent la perception de risques, tandis que la confiance sociale et l'attitude face à la technologie en général diminue la perception de risques (Siegrist et al. 2007b; 2008; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). Le plaisir alimentaire et le plaisir de manger sainement peuvent également influencer les comportements alimentaires des consommateurs au même titre que la santé et les processus de production (Brunso, Fjord et Grunert, 2002).

- **H8 et H9 : l'effet de bénéfices et de risques perçus sur l'acceptabilité.**

La huitième hypothèse, *la perception de bénéfices influence positivement l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie*, est confirmée. Les recherches de Siegrist et al. (2007a), Siegrist et Stampfli (2009), Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010) valident la présence d'un lien entre la perception et la volonté d'acheter, sans toutefois préciser la nature de ces bénéfices.

La neuvième hypothèse, *la perception de risques influence négativement l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie*, est partiellement confirmée, puisque seuls les risques organoleptiques n'ont pas d'influence sur l'acceptabilité. Les recherches de Siegrist et al. (2007a), Siegrist et Stampfli (2009), Stampfli, Siegrist et Kastenholz (2010) attestent que la perception de risques influence négativement la volonté d'acheter, sans toutefois préciser la nature des risques perçus.

- **H10 : l'effet de l'acceptabilité sur l'intention d'achat.**

Enfin, la dixième hypothèse, *l'acceptabilité d'aliments issus de la nanotechnologie influence l'intention d'achat*, est confirmée. Basées sur le modèle de Fishbein et Ajzen (1975), les études portant sur le génie génétique valident également ce lien d'acceptabilité (Bredahl, 1998; 2001).

Chapitre 6 Conclusion

La conclusion souligne les implications académiques et managériales de la présente étude. Les limites sont également présentées. De nouvelles avenues de recherche reliées à l'utilisation de la nanotechnologie dans le secteur bioalimentaire sont enfin proposées.

6.1. L'apport de la recherche

Cette étude avait pour but de comprendre les liens entre différents usages de la nanotechnologie en bioalimentaire et l'acceptabilité. Plus précisément, cette étude voulait mesurer plusieurs effets reliés à l'utilisation de nano probiotiques et de nano texturants servant à attribuer une valeur santé ou organoleptique à des aliments de généralisation. Ces effets sont mesurés sur la perception de bénéfices et de risques perçus, sur l'acceptabilité ainsi que sur l'intention d'achat. D'autres effets sont également mesurés outre les effets modérateurs des valeurs alimentaires : les bénéfices et les risques perçus sur l'acceptabilité et enfin, l'acceptabilité sur l'intention d'achat.

De façon générale, on constate que la nanotechnologie utilisée dans un contexte bioalimentaire n'est pas perçue négativement par les consommateurs québécois. Malgré la controverse des années '90 portant sur les effets potentiels sur la santé liée à l'usage d'organismes génétiquement modifiés dans l'alimentation, les consommateurs interrogés voient plus de bénéfices que de risques associés à l'usage de la nanotechnologie, ce qui est contraire aux études européennes (Siegrist et Stampfli, 2009; Stampfli, Siegrist et Kastenholz, 2010). Il existe des différences entre les pays d'Amérique et de l'Europe, où de façon globale, « les Américains sont plus enclins à voir plus d'avantages et moins de risques et considèrent la technologie comme moralement acceptable plutôt que discutable » (Einsiedel, 2011). Ceci montre une certaine ouverture vers la technologie nouvelle servant à améliorer les dimensions alimentaires les plus importantes : la valeur santé et la valeur organoleptique.

- **La valeur santé.** Selon les résultats, on observe que l'utilisation de probiotiques issus de la nanotechnologie ne semble pas être un motif qui renforce la perception du bénéfice santé pour des produits qui sont à la base associés aux probiotiques naturels, comme le yogourt, et ce, même en ayant recours à une allégation santé, soit l'élément distinctif des aliments fonctionnels. Au contraire, lorsque le produit ne contient pas de probiotiques naturels à la base et que ce produit est congruent avec

l'ajout de probiotiques, les consommateurs perçoivent un bénéfice santé, voire l'augmentation de la biodisponibilité. Ainsi, les consommateurs préfèrent le yogourt naturel sans ajouts de probiotiques, tandis que pour la crème glacée, un produit moins santé, l'ajout de nano probiotiques augmente sa valeur santé perçue. Pour le yogourt, ceci est en adéquation avec la littérature qui montre que les consommateurs préfèrent les aliments qui présentent un aspect naturel comparativement aux produits qui contiennent des additifs ou des ingrédients artificiels (Labrecque et Charlebois, 2011; Siegrist et al. 2008). On peut donc penser que pour des produits santé, les consommateurs n'attribuent pas une utilité positive à l'usage de nano probiotiques, contrairement aux produits moins santé.

De plus, on remarque que l'ajout de nano probiotiques au yogourt augmente à la fois la perception du bénéfice organoleptique et de risques organoleptiques. Certains consommateurs estiment que la nanotechnologie modifie la texture pour la rendre plus stable, tandis que d'autres jugent qu'elle altère le goût et la saveur. Les yogourts standardisés des dernières générations mettent de l'avant l'apport en probiotiques souvent jumelé à l'appellation « texture crémeuse » : les consommateurs font donc un lien entre probiotiques, texture, goût et saveur.

• **La valeur organoleptique.** L'utilisation de nano texturants capables de maintenir la texture stable est bénéfique pour les deux produits alimentaires. Pour les consommateurs, une texture homogène a un impact sur le goût, mais aussi sur l'apparence des aliments. De plus en plus déterminante dans l'industrie bioalimentaire, l'apparence des aliments s'inscrit dans le courant actuel qui montre l'importance consentie au design alimentaire (Gallen et Pantin-Sohier, 2012), de plus en plus synonyme de santé.

On peut donc considérer que, de façon générale, l'usage de la nanotechnologie est bénéfique lorsqu'elle ajoute une dimension organoleptique. La tangibilité du bénéfice

organoleptique peut expliquer cette perception. En effet, un bénéfice organoleptique comme l'homogénéité de la texture est constaté à court terme chez les consommateurs, contrairement au bénéfice santé, où les effets escomptés sur la santé ne sont observés qu'à long terme. Les caractéristiques santé du produit ne peuvent être vérifiées avant, pendant ou après la consommation, mais peuvent être évaluées en terme de valeur, ce qui implique la crédence alimentaire (Ningning, 2011). Ces résultats sont conformes aux études de Cook et Fairweather (2007) : l'utilisation de la nanotechnologie et du génie génétique s'avère plus acceptable dans le cas des produits de viande réduits en gras pour la tangibilité du bénéfice.

Enfin, comme dans les recherches antérieures (Cook et Fairweather, 2007; Siegrist et al. 2007b; Siegrist, 2008), l'acceptabilité de la nanotechnologie dépend des bénéfices perçus, où ceux-ci diffèrent selon le type d'aliments présentés et leur tangibilité. Elle dépend également des valeurs alimentaires qui interviennent dans le processus de sélection des aliments et ce faisant, modèrent la relation entre l'usage de la nanotechnologie servant d'attributs santé et organoleptique et la perception de bénéfices et de risques. L'acceptabilité relève également du discours social et gouvernemental. Selon le rapport publié par la Commission de l'Éthique en Science et Technologie (2001), le gouvernement canadien doit instaurer un cadre réglementaire propre à la nanotechnologie en s'assurant de « l'efficacité et de la transparence des processus d'homologation qui s'appliquent aux aliments issus de la nanotechnologie ». La présence de ces derniers dans l'univers bioalimentaire représente un enjeu de santé publique, bien que la notion de risque demeure hypothétique. L'incertitude appelle à la précaution : l'étiquetage devient une avenue à considérer.

6.2. Les avenues de recherche

Nombreuses et variées, plusieurs avenues de recherche sont possibles suite à la présente étude. Cette dernière constitue d'ailleurs une base importante pour la

recherche à venir, particulièrement au niveau du comportement alimentaire du consommateur, comportement en constante évolution.

Afin d'obtenir un modèle fiable, il serait pertinent d'élaborer sur les différences culturelles au niveau des antécédents de l'acceptabilité. Des études ont d'ailleurs démontré des différences significatives de perceptions entre les Américains et les Européens au sujet des aliments génétiquement modifiés, des aliments contenant des hormones de croissance et des aliments irradiés (Verbeke, 2005).

De plus, des variables autres que celles présentées dans la présente étude pourraient avoir une incidence significative sur la perception : le prix et la notoriété de la marque sont du nombre de ces variables. Un modèle constitué de ces variables serait pertinent à étudier.

Dans la même veine, d'autres nano aliments pourraient être comparés et évalués par les consommateurs, afin de noter les différences tant au niveau des produits que des bénéfices et des risques perçus. L'effet de l'ajout de nutriments ou d'additifs artificiels pourrait être testé : le pain enrichi d'oméga-3 ou encore la barre de chocolat aux arômes artificiels issus de la nanotechnologie seraient des produits intéressants à explorer.

Enfin, pour les entreprises bioalimentaires, l'identification adéquate des antécédents de l'acceptabilité envers les aliments issus de la nanotechnologie présenterait une opportunité d'affaires afin d'affiner leurs stratégies marketing. À plus grande échelle, le développement d'un modèle qui cerne les antécédents en regard à l'ensemble des technologies utilisées dans le secteur bioalimentaire serait bénéfique. La généralisation des différentes dimensions formant l'acceptabilité aurait pour but d'offrir une formule d'usage pour les entreprises qui cherchent à implanter de nouvelles technologies dans

le secteur bioalimentaire et qui ont à évaluer les réactions des consommateurs à des fins d'acceptabilité rapide.

6.3. Les limites de l'étude

Malgré le fait que l'apport de la recherche s'avère important, il est nécessaire de mentionner certaines limites. Ces dernières permettent de mettre en perspective les résultats obtenus et de guider les recherches ultérieures.

Bien que l'enquête se soit déroulée en épicerie par souci de représentativité, l'étude fut néanmoins réalisée auprès d'un échantillon québécois unilingue francophone. À cet effet, des études antérieures ont démontré que les attitudes en lien avec la santé sont influencées par la culture (Rozin et al. 1999; Labrecque et al. 2006). L'ajout d'un échantillon anglophone aurait pu permettre une meilleure généralisation des résultats obtenus.

Toujours concernant l'échantillon, on constate une légère sur représentativité des femmes (56.3% de femmes vs 43.7% d'hommes) expliquée par une plus forte proportion de femmes qui font l'épicerie. La même lacune se retrouve au niveau de l'éducation : 75% des participants ont achevé des études postsecondaires et plus précisément, 42.2% ont un parcours universitaire complété. Ceci peut refléter les caractéristiques de la clientèle de supermarchés hauts de gamme, où l'étude fut effectuée.

De plus, comme la consommation alimentaire dans une semaine typique fut mesurée à l'aide d'une mesure de fréquence, mesure qui ne tient pas compte des portions consommées, il est possible qu'un même niveau de fréquence ne représente pas la même consommation d'un individu à un autre.

Enfin, pour obtenir une plus grande fiabilité et validité, certaines échelles de mesure se rapportant au génie génétique, à la technologie en général, à la conscience santé et au plaisir alimentaire ont été modifiées réduisant le nombre d'items retenus. Les faibles pourcentages obtenus quant aux alphas de Cronbach et aux variances expliquées des échelles non modifiées peuvent s'expliquer par le faible degré de connaissance des participants concernant le terme « les aliments issus de la nanotechnologie » : 82% des consommateurs interrogés ne connaissent pas ou très peu ce terme. Même si la définition de la nanotechnologie fut présentée au début du questionnaire, il n'en demeure pas moins que le niveau de complexité du questionnaire demeure relativement élevé pour certains participants.

Néanmoins, malgré certaines limites, les résultats de la présente étude s'avèrent solides et apportent de nouvelles connaissances, offrant à l'industrie bioalimentaire des pistes de commercialisation et aux chercheurs de nouvelles avenues de recherche.

Glossaire

Les chiffres entre parenthèses à la fin des définitions sont les références suivies des pages utilisées s'il y a lieu.

Acide ascorbique • Ou vitamine C, est à la fois une vitamine hydrosoluble et un réducteur naturel qualifié d'antioxydant qui protège les cellules contre les dommages infligés par les radicaux libres. Il intervient dans la fabrication de collagène par le corps, « une protéine essentielle à la formation du tissu conjonctif de la peau, des ligaments et des os. Il contribue au maintien de la fonction immunitaire, active la cicatrisation des plaies, participe à la formation des globules rouges et augmente l'absorption du fer contenu dans les végétaux ». Il se retrouve dans les fruits et légumes colorés et crus (poivron rouge, orange, framboise, brocoli, etc.) (2; 8 & 467).

Acide benzoïque • « Très soluble dans l'eau et dans les solvants de graisses. Il possède des propriétés antifongiques qui le font utiliser comme additif alimentaire » (8; 29).

Acide citrique • Additif alimentaire naturel qui est vu comme un « acide organique à trois carbones très important en nutrition-métabolisme ». Il sert d'acidifiant et de correcteur d'acidité. Il est présent de façon naturelle dans le citron (2; 107).

Additif alimentaire • « Toute substance chimique ajoutée à un aliment lors de la préparation ou avant l'entreposage, et qui s'intègre à celui-ci ou en modifie les

caractéristiques pour l'obtention de l'effet technique désiré. Toute substance ajoutée aux aliments pour en conserver la valeur nutritive, en augmenter la durée de conservation ou en rehausser l'apparence, ou encore pour en faciliter la transformation, l'emballage ou l'entreposage, est considérée comme un additif alimentaire » (10).

Aliment fonctionnel • « Aliment conventionnel ayant subi une transformation à valeur ajoutée sur le plan santé par le biais de l'ajout de nutriment ». Par exemple, le yogourt auquel on a ajouté une bactérie appelée lactobacillus améliore la qualité de la flore microbienne intestinale et constitue un aliment fonctionnel (2; 4).

Antioxydant • « Substances limitant les phénomènes d'oxydation des principes nutritifs. Comme ce sont les lipides les plus sensibles au phénomène d'oxydation, les antioxydants sont surtout utilisés pour les matières grasses et les aliments riches en matières grasses. On peut distinguer les antioxydants naturels (vitamines C et E et l'acide citrique) et les antioxydants synthétiques » (2; 40).

Arôme artificiel • Ajout de substances artificielles dans le but d'obtenir une « sensation perçue par l'organe olfactif. L'arôme est un des composants de la flaveur » (1; 22).

Atome • « Plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec une autre, généralement constitué d'un noyau » (11).

Bêta-carotène • « Le bêta-carotène, de la famille des caroténoïdes (carotte, fruits et légumes), est un phytonutriment précurseur de la vitamine A » connu pour ses propriétés antioxydantes et bienfaitantes pour l'organisme. Il est utilisé comme composant d'aliments fonctionnels (3; 51).

Biodisponibilité • Mesure de l'étendue avec laquelle un nutriment peut atteindre la circulation sanguine et être assimilée par l'organisme. En nutrition, elle signifie spécifiquement la part d'un nutriment présent dans un aliment assimilée par l'organisme (Traduction libre de la définition de *bioavailability*) (7; 50).

Colloïde • « Substance sous forme de liquide ou de gel qui contient en suspension des particules suffisamment petites pour que le mélange soit homogène » (11).

Contaminant • « Substance qui peut être présente dans certaines denrées alimentaires à la suite d'une contamination du milieu ambiant, de pratiques culturelles ou de procédés de production. Certains contaminants se forment naturellement – au contact de la denrée alimentaire avec l'eau, l'air et la terre – tandis que d'autres apparaissent sous la forme d'un sous-produit du processus de production alimentaire » (5).

Émulsion • Suspension de petits globules de deux liquides, où ces derniers sont séparés pour former la structure d'un aliment (Traduction libre de la définition de *emulsion*) (7; 50).

Encapsulation • Processus dans lequel des particules et des gouttelettes agissent comme des ingrédients actifs enrobés afin de créer des capsules (Traduction libre de la définition d'*encapsulation*) (7; 50).

Granulome • Petite masse ou nodule issu d'un tissu qui connaît une inflammation chronique habituellement associé à une infection (Traduction libre de la définition de *granuloma*) (7; 50).

Hydrophobe • « Qualifie une substance ou une partie de molécule dépourvue d'affinité pour l'eau » (1; 99).

Inflammation • « Réponse de l'organisme à une irritation ou une lésion tissulaire. Elle se manifeste par : rougeur, chaleur, gonflement et douleur » (4).

Lésions • Tissus anormaux d'un organisme, habituellement endommagés par une maladie ou un trauma (Traduction libre de la définition de *lesions*) (7; 50).

Lutéine • Antioxydant ayant la capacité de réduire les risques de dégénérescence maculaire. Il est présent naturellement dans les légumes verts et est un composant d'aliments fonctionnels (1; 25).

Lycopène • Antioxydant ayant des propriétés bénéfiques pour l'organisme bien qu'il soit « dépourvu d'activité vitaminique ». Le lycopène se retrouve dans les produits de la tomate et prévient les risques de cancer de la prostate : il est un composant d'aliments fonctionnels (1; 25).

Maladie de Crohn • Inflammation chronique du tractus gastro-intestinal pouvant occasionner le cancer (Traduction libre de la définition de *crohn's disease*) (7; 50).

Maladies auto-immunes • « Maladies dans lesquelles le système immunitaire de l'organisme sécrète des anticorps contre ses propres antigènes qu'il considère comme étrangers ». La sclérose en plaques, le diabète juvénile, le lupus, la maladie de Crohn sont du nombre des maladies auto-immunes (4).

Minéraux • Nutriments essentiels tels le calcium, le phosphore, le potassium, le sodium et le magnésium (2; 294).

Molécule • « Plus petite unité physique d'un élément ou d'un composé » (4).

Nutraceutique • « Supplément alimentaire offrant sous forme concentrée un certain agent bioactif pouvant apporter un bien-être pour la santé supérieur à un aliment conventionnel ». Il est souvent vendu sous formes médicinales non associées aux aliments (3; 4).

Nutriment • « Molécule chimique simple pouvant être utilisée directement par la cellule : eau, glucose, acide aminé, acide gras, ions, vitamine. Ces nutriments proviennent de la digestion des principes nutritifs des aliments » (2; 306).

Oméga-3 • Acide gras polyinsaturé qui intervient dans la « structure des membranes cellulaires, dans le fonctionnement du système cardiovasculaire, du cerveau, du système hormonal, dans les neurones et le tissu nerveux. On en trouve naturellement de grandes quantités dans les huiles et les graines et les noix, mais aussi dans les poissons gras » (6).

Organoleptique • « Toutes substances capables d'impressionner un récepteur sensoriel » (8; 296).

Particule • « Composante élémentaire de la matière, où la matière est la substance qui compose tout corps ayant une réalité tangible. Ses trois états les plus communs sont l'état solide, l'état liquide, l'état gazeux » (11).

Pathogène • « Les germes pathogènes ou les bactéries pathogènes sont responsables de maladies. Le pouvoir pathogène d'une bactérie est donc sa capacité à provoquer des troubles chez un hôte. Il dépend de son pouvoir invasif (capacité à se répandre dans les tissus et à y établir un/des foyers infectieux), et de son pouvoir toxicogène (capacité à produire des toxines) » (11).

Polymère • Substance produite par plusieurs unités chimiques ou molécules. Le terme polymère est souvent utilisé pour désigner le plastique, le caoutchouc, l'élastomère (Traduction libre de la définition de *polymer*) (7; 50).

Probiotiques • « Micro-organismes utiles qui constituent la flore buccale, intestinale et vaginale. Ils permettent de contrer la prolifération des micro-organismes nuisibles qui peuvent, par exemple, provoquer des diarrhées infectieuses ou des vaginites. Les probiotiques contribuent également à la digestion des aliments. Plus particulièrement, il est établi que les produits laitiers fermentés, comme le yogourt, facilitent la digestion du lactose, notamment chez les personnes qui y sont intolérantes » (9).

Stress oxydant • Déséquilibre entre la production d'oxygène et l'habileté du système biologique à désintoxiquer ou réparer les dommages des cellules corporelles (Traduction libre de la définition de *oxydative stress*) (7; 50).

Supplément diététique • « Terme réservé à l'opération qui consiste à réduire ou à combler le déficit du facteur – limitant primaire d'une protéine et, ainsi, à en améliorer la qualité nutritionnelle » (1; 191).

Syndrome du côlon irritable • « Trouble digestif qui se caractérise par la modification de la vitesse de passage des aliments dans l'intestin et par des malaises ou des sensations douloureuses » (9).

Système immunitaire • « Propriété qui permet de protéger le corps humain contre toute agression d'agents pathogènes. L'immunité est naturelle ou provoquée grâce à la vaccination. Le corps humain est continuellement exposé à des microorganismes dits pathogènes, car ils provoquent des maladies, et à des substances nocives de l'environnement » (4).

Toxine • « Poison, généralement d'origine animale, végétale ou microbienne » (4).

Vitamine • « Substance présente à très faible dose dans les aliments et nécessaires à la vie ». On peut distinguer deux vitamines capitales : elles peuvent être liposolubles (solubles dans les lipides) comme les vitamines A, E, D et K ou hydrosolubles (solubles dans l'eau) comme les vitamines B et C (2; 464).

Bibliographie du Glossaire

(1) : Adrian, J., Legrand, G. et Frangne, R. (1981). Dictionnaire de biochimie alimentaire et de nutrition, Paris, Lavoisier, 253 p.

(2) : Craplet, C. et Craplet-Meunier, J. (1979). Dictionnaire des aliments et de la nutrition, Paris, Le Hameau, 494 p.

(3) : Cyrenne, B. (2005). « Étude de l'impact de la technologie de fabrication et du nutriment ajouté sur les attitudes, la valeur santé perçue et les intentions d'achat envers les aliments fonctionnels », *Mémoire de maîtrise*, Montréal, HEC Montréal, 190 p.

(4) : Dictionnaire médical (2010). « Inflammation, maladies auto-immunes, molécules, système immunitaire, toxines : terme médical » [en ligne], [réf. du 15 novembre 2010]. <<http://www.dictionnairemedical.com>>

(5) : Direction générale santé & protection des consommateurs (2008). « Les contaminants alimentaires » [en ligne], [réf. du 16 novembre 2010]. <http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/press/fs_contaminants_final_web_fr.pdf>

(6) : Médicopédia, dictionnaire médical (2010). « Acide gras Oméga-3 » [en ligne], [réf. du 16 novembre 2010]. <<http://www.medicopedia.net/>>

(7) : Miller, G. et Senjen, R. (2008). « Out of the Laboratory and on to our Plates, Nanotechnology in Food & Agriculture », *Friends of the Earth*, 63 p.

(8) : Moioli, G. (2003). Dictionnaire de la diététique, Paris, De Vecchi, 366 p.

(9) : PasseportSanté.net (2010). « Vitamine C, probiotique, syndrome du côlon irritable » [en ligne], [réf. du 16 novembre 2010]. <http://www.passeportsante.net/fr/Solutions/PlantesSupplements/Fiche.aspx?doc=vitamine_c_ps>

(10) : Santé Canada (2010). « Aliments et nutrition : qu'est-ce qu'un additif alimentaire ? » [en ligne], [réf. du 16 novembre 2010]. <<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/addit/index-fra.php>>

(11) : Techno-Science.net (2010). « Atome, colloïde, biotechnologie, matière, particule, pathogène » [en ligne], [réf. du 15 novembre 2010]. <<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=6783>>

Bibliographie du mémoire

A

Agence canadienne d'inspection des aliments (2011). « Allégations relatives aux probiotiques » [en ligne], [réf. du 26 octobre 2011]. <<http://www.inspection.gc.ca/francais/fssa/labeti/guide/ch8af.shtml>>.

Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Mars 2009). « Nanotechnologies et nanoparticules dans l'alimentation humaine et animale ». *Rapport Nanotech*. 1-27.

Ajzen, I. (1991). « The theory of planned behavior », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.

Andrews, C., Burton, J. et Netemeyer, R.G. (1998). « Are some comparative nutrition claims misleading? The role of nutrition knowledge, ad claim type disclosure conditions », *Journal of Advertising*, 29 (3), 29-42.

B

Bäckström, A., Pirtilä-Backman, A.-M. et Tuorila, H. (2004). « Willingness to try new foods as predicted by social representations and attitude and trait scales », *Appetite*, 43, 75-83.

Bagozzi, R.P., Baumgartner, H. et Yi, Y. (1992). « State versus action orientation and the theory of reasoned action: an application to coupon usage », *Journal of Consumer Research*, 18 (4), 505-518.

Balasubramanian, K.S. et Cole, K. (2002). « Consumers' search and use of nutrition information: the challenge and promise of the nutrition labelling and education act », *Journal of Marketing*, 66 (3), 112-127.

Beaudry, M., Hamelin, A.-M. et Delisle, H. (2003). « La nutrition publique: un paradigme émergent », *Cahiers de Nutrition Publique*, 1, 17p.

Bech-Larsen, T. et Grunert, K.G. (2003). « The perceived healthiness of functional foods: a conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods », *Appetite*, 40 (1), 9-14.

Berg, L. (2004). « Trust in food in the age of mad cow disease: a comparative study of consumers' evaluation of food safety in Belgium, Britain and Norway », *Appetite*, 42 (1), 21-32.

Bredahl, L., Grunert, K.G. et Frewer, L.J. (1998). « Consumer attitudes and decision-making with regard to genetically engineered food products – A review of the literature and a presentation of models for future research », *Journal of consumer Policy*, 21, 251-277.

Bredahl, L. (2001). « Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods – Results of a cross-national survey », *Journal of Consumer Policy*, 24, 23-61.

Brunso, K. Fjord, T. et Grunert, K. (2002). « Consumers' food choice and quality perception », *MAPP Working Paper* no 77.

Buisson, D. (1995). « Developing new products for the consumer », de David Marshall, dans « Food Choice and the Consumer », *New York, Chapman & Hall*, 183-215.

Burri, V. et Bellucci, S. (2008). « Public perception of nanotechnology », *Journal of Nanoparticle Research*, 10, 387-391.

Busch, L. (2008). « Nanotechnologies, food, and agriculture: next big thing or flash in the pan? », *Agricultural Humans Values*, 25, 215-218.

Bussière, Y. (2006). « Le vieillissement de la population : une nouvelle spécificité québécoise », dans Atlas du vieillissement et des déséquilibres démographiques régionaux au Québec 2001 – 2021 - 2041, *INRS - Urbanisation, Culture et Société*, 31p.

C

Cardello, A.V. (2003). « Consumer concerns and expectations about novel food processing technologies: effects on product liking », *Appetite*, 40, 217-233.

Casadesus, G., Shukitt-Hale, B. et Joseph, J.A. (2002). « Qualitative versus quantitative caloric intake: are they equivalent paths to successful aging? », *Neurobiology of Aging*, 23 (5), 747-769.

Charlebois, S. (2008). « Listériose, salmonellose, psychose : comprendre la panique », *L'actualité Alimentaire*, 31 octobre 2008, p.12.

Chau, C.-F., Wu, S.-H. et Yen, G.C. (2007). « The development of regulations for food nanotechnology », *Trends in Food Science & Technology*, 18, 269-280.

Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., Aitken R. et Watkins, R. (2008). « Applications and implications of nanotechnologies for the food sector », *Food Additives and Contaminants*, 25 (3), 241-258.

Cobb, M.D. et Macoubrie, J. (2004). « Public perceptions about nanotechnology: risks, benefits and trust », *Journal of Nanoparticle Research*, 6, 395-405.

Commission européenne (2004). « La nanotechnologie: l'innovation pour le monde de demain », *rapport de recherche*, Bruxelles.

Commission de l'Éthique en Science et en Technologie (2011). « Enjeux éthiques des nanotechnologies dans le secteur alimentaire », *rapport de recherche*, Québec.

Cook, A.J., Kerr, G.M. et Moore, K. (2002). « Attitudes and intentions toward purchasing GM food », *Journal of Economic Psychology*, 23 (5), 557-572.

Cook, A. et Fairweather, J.R. (2007). « Intentions of New Zealanders to purchase lamb or beef made using nanotechnology », *British Food Journal*, 109 (9), 675- 686.

Cruz, A.G., Cadena, R.S., Walter, E.H.M., Montazanian, A.M., Granato, D., Faria, J.A.F. et Bolini, H.M.A. (2010). « Sensory analysis: relevance for prebiotic, probiotic and symbiotic product development », *Food Science and Food Safety*, 9 (4), 358-373.

D

Dixon, J.M., Hinde, S.J. et Banwell, C.L. (2006). « Obesity, convenience and phood », *British Food Journal*, 108 (8), 634-645.

Donnelly, W., Fenelon, M.A. Giblin, L. et Stanton, C. (2008). « Obesity: the food research agenda », *Society of Dairy Technology*, 61 (1), 11-15.

Dowling, G.R. et Staelin, R. (1994). « A model of perceived risk and intended risk-handling activity », *Journal of Consumer Research*, 21 (1), 119-134.

Doyon, M. et Labrecque, J. (2008). « Functional foods: a conceptual definition », *British Food Journal*, 110 (11), 1133-1149.

Dubé, L., LeBel, J.L. Tougas, C. et Troche, V. (1995). « Enjeux actuels du marketing dans l'alimentation et la restauration », *Actes du symposium, santé et plaisir à chaque bouchée* tenus du 24 au 27 mai 1994, Montréal, Éditions Viviane, 261-281.

Duhaime, A. (2006). « L'attitude envers la santé et le plaisir de manger sainement », *Mémoire de maîtrise*, Montréal, HEC Montréal, 122p.

Dunn, J. (2004). « A mini revolution », *Food Manufacture*, London. [en ligne], [réf. du 23 avril 2009].
www.foodmanufacture.co.uk/news/fullstory.php/aid/472/A%20mini%20revolution.htm

E

Eagly, A.H. et Chaiken, S. (1993). « The psychology of attitudes », dans « Harcourt Brace Jovanovich College Publishers », *Orlando: Florida*, 794p.

Einsiedel, E.D. (2011). « Premières impressions : comprendre les opinions du public sur les technologies émergentes », Secrétariat canadien de la biotechnologie. [en ligne], [réf. du 11 août 2012].
http://www.college-merici.qc.ca/collection/canada_biotech/impressions.pdf#page=114

Elsner, R.J.F. (2002). « Changes in eating behaviour during the aging process », *Eating Behaviors*, 3 (1), 15-43.

Erickson, B.E. (2008). « Get ready for nanotech food », *Chemical & Engineering News*, 86 (40), p.38.

F

Fazio, R.H. et Zanna, M.P. (1978). « On the predictive validity of attitudes: the roles of direct experience and confidence », *Journal of Personality*, 46, 228-243.

Fishbein, M. (1963). « An investigation of the relationship between beliefs about an object and the attitude toward that object », *Human relations*, 16 (3), 233-239.

Fishbein, M., et Ajzen, I. (1975). « Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research », dans « Reading », *MA: Addison-Wesley*. 520p.

Ford, T.G., Hastak, M., Mitra, A. et Ringold, D.J. (1996). « Can consumers interpret nutrition information in the presence of a health claim? A laboratory investigation », *Journal of Public Policy & Marketing*, 15 (1), 16-27.

Frewer, L.J., Shepherd, R. et Sparks, P. (1994). « The interrelationship between perceived knowledge, control and risk associated with a range of food related hazards targeted at the individual, other people and society », *Journal of Food Safety*, 14, 19-40.

Fuhrman, E. (2009). « The Possibilities of nanotechnology », *Beverage Industry*, 100 (3), p.62.

G

Gallen, C. (2001). « Le besoin de réassurance en consommation alimentaire », *Revue Française du Marketing*, 183/184, 67-84.

Gallen, C. (2005). « Le Rôle des représentations mentales dans le processus de choix: une approche pluridisciplinaire appliquée au cas des produits alimentaires », *Recherche et Applications en Marketing*, 20 (3), 59-77.

Gallen, C. et Pantin-Sohier, G. (2012). « Design et marketing des produits alimentaires : quelles sont les perspectives d'innovation? », *document de travail EA 4272*, Nantes, Université de Nantes.

Garretson, A. et Burton, S. (2000). « Effects of nutrition facts panel values, nutrition claims, and health claims and consumer attitudes, perceptions of disease-related risks, and trust », *Journal of Public Policy & Marketing*, 19 (2), 213-227.

Grunert, K., Larsen, H., Madsen, H. et Baadsgaard, A. (1996). « Market orientation in food and agriculture », dans « Norwell », *MA: Kluwer*, 283 p.

Grunert, K., Bredahl, L. et Scholderer, J. (2003). « Four questions on European consumers' attitudes toward the use of genetic modification in food production », *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 4, 435-445.

Guéricolas, P. (2005). « Dur combat contre la malbouffe », *Contact*, printemps 2005, 12p.

Guiot, D. (2006). « Un cadre d'analyse du processus du vieillissement et de son influence sur le comportement d'achat du consommateur âgé », *Recherche et Applications Marketing*, 21 (1), 57-78.

H

Hamilton, J., Knox, B., Hill, D. et Parr, H. (2000). « Reduced fat products – Consumer perceptions and preferences », *British Food Journal*, 102 (7), 494-506.

Hayes, D. et Ross, C.E. (1987). « Concern with appearance, health beliefs and eating habits », *Journal of Health and Social Behavior*, 28, 120-130.

Hébert, R. (2002). « La recherche sur le vieillissement: un apport de données à la rescousse du système de santé canadien », *Canadian Journal on Aging*, 21 (3), 337-350.

Hitayesu, F. (2003). « Le consommateur québécois et ses dépenses bioalimentaires », *BioClips* +, Direction générale des politiques agrobioalimentaires, *Ministère de l'Agriculture et de l'alimentation du Québec*, 6 (2), 1-12.

I

Ippolito, P. et Mathios, A. (1991). « Health claims in food marketing: evidence on knowledge and behaviour in the cereal market », *Journal of Public Policy*, 10 (1), 15-32.

J

Jayanti, R.k. et Burns, A.C. (1998). « The antecedences of preventive health care behavior: an empirical study », *Academy of Marketing Science Journal*, 26 (1), 6-15.

K

Kahan, D.M., Slovic, P., Braman, D., Gastil, J. et Cohen, G.L. (2007). « Affect, values and nanotechnology risk perceptions: an experimental investigation », *SSRN Working paper series*, Rochester.

Kälviäinen, N., Roininen, K. et Tuorila, H. (2003). « The relative importance of texture, taste and aroma on a yogurt-type snack food preference in the young and the elderly », *Food Quality and Preference*, 14, 177-186.

Katz, D. (1960). « The functional approach to the study of attitudes », *Public Opinion Quarterly*, 24, 163-204.

Keller, S.B., Landry, M., Olsen, J. Velliquette, A.M. et Burton, S. (1997). « The effects of nutrition package claims, nutrition facts panels and motivation to process nutrition information on consumer product evaluations », *Journal of Public Policy and Marketing*, 16 (2), 256-269.

Kerlinger, F.N. et Lee, H.B. (2000). « Foundations of behavioral research », dans « Harcourt Brace Jovanovich College Publishers », 4ième edition, *Fort Worth: TX*, 667p.

Knaapila, A., Tuorila, H., Silventoinen, K., Keskitalo, K., Kallela, M., Wessman, M., Peltonen, L., Cherkas, L.F., Spector T.D. et Perola, M. (2007). « Food neophobia shows heritable variation in humans », *Physiology & Behavior*, 91 (5), 573-578.

Kozup, C.J., Creyer, H.E. et Burton S. (2003). « Making healthful food choices: the influence of health claims, nutrition facts panels, and motivation to process nutrition information on consumer product evaluations », *Journal of Public Policy & Marketing*, 16 (2), 256-269.

Kraft, F.B. et Goodell, P.W. (1993). « Identifying the health conscious consumer », *Journal of Health Care Marketing*, 13 (3), 18-25.

L

Labrecque, J. et Charlebois, S. (2011). « Functional foods: an empirical study on perceived health benefits in relation to pre-purchase intentions », *Nutrition and Food Science*, 41 (5), 308-318.

Labrecque, J., Charlebois, S. et Spiers, E. (2007). « Can genetically modified foods be considered as a dominant design? An actor-network theory investigation of gene technology in agribusiness », *British Food Journal*, 109 (1), 81-98.

Labrecque, J., Doyon, M., Bellavance, F. et Kolodinsky, J. (2006). « Acceptance of functional foods: a comparison of French, American and French Canadian consumers », *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54, 647-661.

Labrecque, J., Lessard, S., Assal, J. et Doyon, M. (2012). « Les antécédents de l'importance de manger santé et leurs impacts sur la consommation alimentaire santé », *28ième congrès international de l'association française du marketing*, Brest, France.

Lanone, S. et Boczkowski, J. (2005). « Effets des nanomatériaux sur la santé », *Environnement, Risques & Santé*, 4 (6), 405-409.

Lanone, S. et Boczkowski, J. (2010). « Les sources de nanoparticules: une prévention est-elle possible? », *Revue Française d'Allergologie*, 50, 211-216.

Lee, C.-J., Scheufele, D.A. et Lewenstein, B.V. (2005). « Public attitudes toward emerging technologies », *Science Communication*, 27 (2), 240-267.

Levy, A. (1995). « PHS Food label health claims focus group », *Food and Drug Administration from Center for Food Safety and Applied Nutrition Division of market Studies*, Executive summary, 42p.

Lutz, R.J. (1991). « The role of attitude theory in Marketing », de H.H. Kassarian et T.S. Robertson, dans « Perspectives in Consumer Behavior », *Englewood Cliffs, Prentice-Hall*, 317-339.

M

Macoubrie J. (2006). « Nanotechnology: public concerns, reasoning and trust in government », *Public Understanding of Science*, 15, 221-241.

Magnusson, M.K. et Hursti, U.K. (2002). « Consumer attitudes towards genetically modified foods », *Appetite*, 39 (1), 9-24.

Manson, J.E. et Bassuk, S.S. (2003). « Obesity in the United States: a fresh look at its high tool », *Journal of the American Medical Association*, 289 (2), p.229.

Marshall, D. (1995). « Introduction: food choice, the food consumer and food provisioning » dans « Food choice and the consumer », de David Marshall, *New York: Chapman & Hall*, 3-17.

Meijboom, L. et Frank, B. (2007). « Trust, food, and health. Questions of trust at the interface between food and health, *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 20, 231-245.

Miller, G. et Senjen, R. (2008). « Out of the laboratory and on to our plates, nanotechnology in food & agriculture », *Friends of the Earth*, 63p.

Ministère de l'écologie et du développement durable (2006). « Nanotechnologies, nanoparticules : quels dangers, quels risques? », *Comité de la prévention et de la précaution*, Paris.

Mitra, A., Hastak, M., Ford, G.T. et Ringold, D.J. (1999). « Can the educationally disadvantaged interpret the FDA-mandated nutrition facts panel in the presence of implied health claim? », *Journal of Public Policy & Marketing*, 18 (1), 106-117.

Moorman, C. (1990). « The effects of stimulus and consumer characteristics on the utilization of nutrition information », *Journal of Consumer Research*, 17 (3), 362-374.

Morgan, K. (2005). « Development of a preliminary framework for informing the risk analysis and risk management of nanoparticles », *Risk Analysis*, 25 (6), 1621-1635.

Mukherjee, A. et Hoyer, W.D. (2001). « The effect of novel attributes on product evaluation », *Journal of Consumer Research*, 28 (3), 462-472.

N

Naylor, R.W., Droms, C.M. et Haws, K.L. (2009). « Eating with a purpose: consumer response to functional food health claims in conflicting versus complementary information environments », *Journal of Public Policy & Marketing*, 28 (2), 221-233.

Neethirajan, S. et Jayas, D.S. (2011). « Nanotechnology for the food and bioprocessing industries », *Food Bioprocess Technology*, 4 (1), 39-47.

Ningning, Z. (2011). « Canadian consumers' functional food choices: labelling and reference-dependent effects », *Thèse de doctorat*, University of Saskatchewan, 236p.

Nunnally, M.J. (1978). « Psychometric theory », 2ième Édition, *New York: McGraw Hill Book Company*, 512p.

O

Oakes, M. E. et Slotterback, C.S. (2002). « The good, the bad, and the ugly: characteristics used by young, middle-aged, and older men and women, dieters and non-dieters to judge healthfulness of foods », *Appetite*, 38 (2), 91-97.

Olson, S.O. (1999). « Strength and conflicting valence in the measurement of food attitudes and preferences », *Food Quality and Preference*, 10, 483-494.

Ostiguy, C., Soucy, B., Lapointe, G., Woods, C., Trottier M. et Ménard, L. (2008). « Les effets sur la santé reliés aux nanoparticules », 2^{ième} édition, dans « Études et recherches », 120p.

Ostrom, T.M. et Brock, T.C. (1968). « A cognitive model of attitudinal involvement », de R.P. Abelson et al., dans « Theories of Cognitive Consistency: a Sourcebook », *Chicago: Rand-McNally*, 373-383.

Ovesen, L. (1999). « Functional foods: some relevant consideration? », *British Food Journal*, 101 (10), 809-817.

P

Peng, Y., West, G.E. et Wang, C. (2006). Consumer attitudes and acceptance of CLA-enriched dairy products, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54 (4), 663-682.

Playne, M.J., Benneth, L.E. et Smithers, G.W. (2003). « Functional dairy foods and ingredients », *Australian Journal of Dairy Ingredients*, 58 (3), 242-264.

Pollard, T.M. Steptoe, A. et Wardle, J. (1998). « Motives underlying healthy eating: using the food choice questionnaire to explain variation in dietary intake », *Journal of Biosocial Science*, 30, 165-179.

Poulain, J.-P. (1995). Les mutations des pratiques alimentaires, le décalage entre normes et pratiques [en ligne], [réf. du 22 novembre 2010]. <http://www.lemangeur-ocha.com/uploads/tx_smilecontenusocha/06_decalage_norme_pratique.pdf>

Poulsen, J. (1999). « Danish consumers' attitudes towards functional foods », *MAPP working paper 62*, Aarhus School of Business.

R

Rappoport, L., Peters, G.R., Downey, R., McCan, T. et Huff-Corzine, L. (1993). « Gender and age differences in food cognition », *Appetite*, 20 (1), 33-52.

Reilly, J. (2006). « The impact of the media on food choice », de Shepherd, R. et Raats, M., dans « The Psychology of Food Choice », *Cambridge*, (3), 201-225.

Ressources humaines et développement des compétences du Canada (2012). « Apprentissage – Niveau de scolarité », *Le Quotidien*, [en ligne], [réf. du 30 juillet 2012]. <<http://www4.hrsdc.gc.ca/.3ndic.1t.4r@-fra.jsp?iid=29>>

Rockeach, M. (1973). « The Nature of human values ». *New York: Free Press*, 298-303.

Roe, B., Levy, A. et Derby, B. (1999). « The impact of health claims on consumer search and product evaluation outcomes: results from FDA experimental data », *Journal of Public Policy & Marketing*, 18 (1), 89-105.

Roininen, K., Lähteenmäki, L. et Tuorila, H. (1999). « Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of foods », *Appetite*, 33 (1), 71-88.

Ronteltap, A., Van Trijp, J.C.M., Renes R.J. et Frewer, L.J. (2007). « Consumer acceptance of technology-based food innovations: lessons for the future of nutrigenomics », *Appetite*, 49, 1-17.

Rozin, P., Fischler, C., Imada, S., Sarubin A. et Wrzesniewski, A. (1999). « Attitudes to food and the role of food in life in the U.S.A., Japan, Flemish Belgium and France: possible implications for the diet-health debate », *Appetite*, 33 (2), 163-180.

Rozin, P., Spranca, M., Krieger, Z., Neuhaus, R., Surillo, D., Swerdlin, A. et Wood, K. (2004). « Preference for natural: instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines », *Appetite*, 43, 147-154.

Ruengruglikit, C., Miller, K.H. et Huang, Q. (2004). « Fabrication of nanoporous oligonucleotide microarrays for pathogen detection and identification », *Polymer preprints*, 45, p.526.

Ruffieux, B., Robin, S. et Noussair C. (2001). « Comportement des consommateurs face aux aliments « avec OGM » et « sans OGM » : une étude expérimentale », *Économie rurale*, 266, 30-44.

S

Sanguansri, P. et Augustin, M.A. (2006). « Nanoscale materials development - A food industry perspective », *Trends in Food Science & Technology*, 17, 547-556.

Scholderer, J., Brunsø, K., Bredahl, L. et Grunert, K.G. (2004). « Cross-cultural validity of the food-related lifestyles instrument (FRL) within western Europe », *Appetite*, 42, 197-211.

Siegrist, M. (1999). « A causal model explaining the perception and acceptance of gene technology », *Journal of Applied Social Psychology*, 29 (10), 2093-2106.

Siegrist, M., Keller, C., Kastenholz, H., Frey S. et Wiek, A. (2007a). « Laypeople's and experts' perception of nanotechnology hazards », *Risk Analysis*, 27 (91), 59-69.

Siegrist, M., Cousin, M.E., Kastenholz H. et Wiek, A. (2007b). « Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: the influence of affect and trust », *Appetite*, 49, 459-466.

Siegrist, M. (2008). « Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products », *Trends in Food Science & Technology*, 19, 603-608.

Siegrist, M., Stampfli, N., Kastenholz H. et Keller, C. (2008). « Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging », *Appetite*, 51, 283-290.

Siegrist, M. et Stampfli, N. (2009). « Acceptance of nanotechnology foods: a conjoint study examining consumers' willingness to buy », *British Food Journal*, 11 (7), 660-668.

Soukoulis, C., Lyroni, E. et Tzia, C. (2010). « Sensory profiling and hedonic judgement of probiotic ice cream as a function of hydrocolloids, yogurt and milk fat content », *Food Science and Technology*, 43 (9), 1351-1358.

Stampfli, N., Siegrist, M. et Kastenholz, H. (2010). « Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis », *Journal of Risk Research*, 13 (3), 353-365.

Statistique Canada (2008). « Étude: comportements sédentaires et obésité », *Le Quotidien* [en ligne], [réf. du 26 octobre 2010]. <<http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/080618/dq080618b-fra.htm>>.

Statistique Canada (2010). « Enquête canadienne sur les mesures de la santé », *Le Quotidien* [en ligne], [réf. du 22 novembre 2010]. <http://translate.google.ca/translate?hl=fr&langpair=en%7Cfr&u=http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/100113/dq100113a-eng.htm>

Statistique Canada (2011). « Évolution des ménages canadiens », *Le Quotidien*, [en ligne], [réf. du 30 juillet 2012]. < <http://www.ic.gc.ca/eic/site/oca-bc.nsf/fra/ca02099.html#n125> >

Stephens, A., Pollard, T. et Wardle, J. (1995). « Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the food choice questionnaire », *Appetite*, 25 (3), 267-284.

Sternthal, B., Tybout, A.M. et Clader, B.J. (1994). « Experimental research », de Bagozzi, R.P., dans « Handbook of Marketing Research », 195-223.

Sylvander, B. (2000). « Les tendances de la consommation de produits biologiques en France et en Europe : conséquences sur les perspectives d'évolution du secteur », dans « L'agriculture biologique face à son développement. Les enjeux du futur. » Allard, G., David, C. et Henning, J. (dir.), *INRA Éditions*, 193-212.

T

Tenbült, P., De Vries, N.K., Dreezens, E. et Martijn, C. (2005). « Perceived naturalness and acceptance of genetically modified food », *Appetite*, 45, 47-50.

Tudoran, A., Olsen, S.O. et Dopico, D.C. (2009). « The effect of health benefit information on consumers health value, attitudes and intentions », *Appetite*, 52, 568-579.

V

Vandermoere, F., Blanchemanche, S., Bieberstein, A., Marette S. et Roosen, J. (2009). « The public understanding of nanotechnology in the food domain: the hidden role of views on science, technology, and nature », *Public Understanding of Science*, 1, 1-12.

Verbeke, W. (2005). « Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants », *Food Quality and Preference*, 16 (1), 45-57.

W

Wandel, M. (1994). « Consumer concern and behaviour regarding food and health in Norway », *Journal of Consumer Studies and Home Economics*, 18 (3), 203-215.

Wardak, A., Gorman, M.E., Swami, N. et Deshpande, S. (2008). « Identification of risks in the life cycle of nanotechnology-based products », *Journal of Industrial Ecology*, 12 (3), 435-448.

Wiek, A., Gasser, L. et Siegrist, M. (2009). « Systematic scenarios of nanotechnology: sustainable governance of emerging technologies », *Futures*, 41 (5), 284-300.

Y

Yeung, R.W.M. et Morris, J. (2001). « Food safety risk consumer perception and purchase behavior », *British Food Journal*, 103 (3), 170-186.

Z

Zarnovican, M.-H. et Couture, G. (2005). « Constats et projections sur les tendances de consommation alimentaire au Québec », *Direction des études économiques et d'appui aux filières, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec* [en ligne], [réf. du 22 novembre 2010]. <http://translate.google.ca/translate?hl=fr&langpair=en%7Cfr&u=http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/100113/dq100113a-eng.htm>

Zuzanek, J. (2000), « Les effets de l'emploi du temps et des contraintes de temps sur les relations parents-enfants », Sommaire de rapport de recherche présenté à Santé Canada, *Optimum Publications*, 15p.

Annexe 1 : Les informations nutritionnelles

Le yogourt

Informations nutritionnelles	
Valeur nutritive (100g)	% Valeur quotidienne
40 cal.	
Lipides	0 g0 %
Cholestérol	0 mg
Sodium	45 mg2 %
Glucides	6 g2 %
Sucres	5 g
Protéines	3 g

La crème glacée

Informations nutritionnelles	
Valeur nutritive (125ml)	% Valeur quotidienne
120 cal.	
Matières grasses	4g6 %
Cholestérol	9 mg3 %
Glucides	24 g8 %
Protéines	3 g

Liste d'ingrédients : Le yogourt avec probiotiques naturels

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide malique, colorant caramel.

Liste d'ingrédients : Le yogourt avec nano probiotiques

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes Bifidobacterium lactis**, acide malique, colorant caramel.

Liste d'ingrédients : La crème glacée avec probiotiques naturels

Substances laitières modifiées, sucre, substances laitières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylèneglycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide citrique, colorant.

Liste d'ingrédients : La crème glacée avec nano probiotiques

Substances laitières modifiées, sucre, substances laitières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylèneglycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes Lactobacillus Acidophilus et Bifidobacterium Lactis**, acide citrique, colorant.

Annexe 2 : La définition

La définition : Les aliments issus de la nanotechnologie

La nanotechnologie est considérée comme l'une des technologies ayant marqué le 21^{ème} siècle. Cette technologie réfère à des techniques qui visent à concevoir des matériaux ultrafins à l'échelle du nanomètre, soit un milliardième de mètre.

Déjà utilisée depuis plusieurs années dans les secteurs de la médecine, du cosmétique, de l'électronique et de l'énergie, la nanotechnologie est dorénavant utilisée dans l'industrie alimentaire pour ses différentes applications possibles : prolongation de la durée de conservation, modification de l'apparence visuelle et du goût, diminution de l'apport en sel, en sucre et en gras ou encore, maximisation du contenu nutritionnel des produits alimentaires.

Malgré les bénéfices évoqués, la nanotechnologie comporte des risques potentiels, où ceux-ci demeurent jusqu'à présent peu documentés. Les experts s'entendent pour dire que le plus grand danger pour la santé réside dans le fait que les nanomatériaux pénètrent facilement le corps humain. Par exemple, on retrouve sur les tablettes des épiceries un pain enrichi d'oméga-3, où l'oméga-3 est enrobé dans une capsule faite d'un matériau comme le dioxyde de titane : l'ingrédient ajouté ne constitue pas un danger pour la santé, mais les composantes qui servent à créer les capsules pourraient engendrer un risque pour la santé. Les recherches sur les effets sur la santé demeurent embryonnaires.

Annexe 3 : Les scénarios expérimentaux

Scénario 1

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (100g) 40 cal.	% Valeur quotidienne
Lipides	0 g0 %
Cholestérol	0 mg
Sodium	45 mg2 %
Glucides	6 g2 %
Sucres	5 g
Protéines	3 g

Source NATURELLE de probiotiques



Texture
CRÉMEUSE

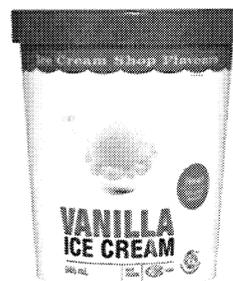
Liste d'ingrédients :

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide malique, colorant caramel.

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (125ml) 120 cal.	% Valeur quotidienne
Matières grasses	4g6 %
Cholestérol	9 mg3 %
Glucides	24 g8 %
Protéines	3 g

Source NATURELLE de probiotiques



Texturant
ONCTUEUX

Liste d'ingrédients :

Substances lactières modifiées, sucre, substances lactières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylène glycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide citrique, colorant.

Scénario 2

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (100g)	% Valeur quotidienne
40 cal.	
Lipides	0 g0 %
Cholestérol	0 mg
Sodium	45 mg2 %
Glucides	6 g2 %
Sucres	5 g
Protéines	3 g

Source **NATURELLE** de probiotiques



Texture CRÉMEUSE qui
garde son homogénéité
pendant toute la durée de
conservation grâce à un
PROCÉDÉ
NANOTECHNOLOGIQUE

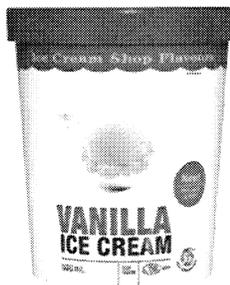
Liste d'ingrédients :

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide malique, colorant caramel.

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (125ml)	% Valeur quotidienne
120 cal.	
Matières grasses	4 g6 %
Cholestérol	9 mg3 %
Glucides	24 g8 %
Protéines	3 g

Source **NATURELLE** de probiotiques



Texturant ONCTUEUX qui
garde son homogénéité
pendant toute la durée de
conservation grâce à un
PROCÉDÉ
NANOTECHNOLOGIQUE

Liste d'ingrédients :

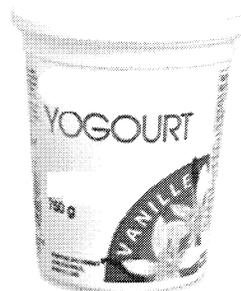
Substances lactières modifiées, sucre, substances lactières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylène glycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide citrique, colorant.

Scénario 3

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (100g)	% Valeur quotidienne
40 cal.	
Lipides	0 g0 %
Cholestérol	0 mg
Sodium	45 mg2 %
Glucides	6 g2 %
Sucres	5 g
Protéines	3 g

ENRICHI de probiotiques ISSUS de la NANOTECHONOGIE



**Texture
CRÉMEUSE**

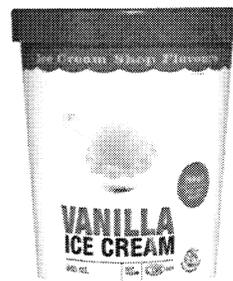
Liste d'ingrédients :

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes Bifidobacterium lactis**, acide malique, colorant caramel.

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (125ml)	% Valeur quotidienne
120 cal.	
Matières grasses	4g6 %
Cholestérol	9 mg3 %
Glucides	24 g8 %
Protéines	3 g

ENRICHI de probiotiques ISSUS de la NANOTECHONOGIE



**Texturant
ONCTUEUX**

Liste d'ingrédients :

Substances lactières modifiées, sucre, substances lactières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylène glycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes Lactobacillus Acidophilus et Bifidobacterium Lactis**, acide citrique, colorant.

Scénario 4

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (100g)	% Valeur quotidienne
40 cal.	
Lipides 0 g	0 %
Cholestérol 0 mg	
Sodium 45 mg	2 %
Glucides 6 g	2 %
Sucres 5 g	
Protéines 3 g	

ENRICHI de probiotiques ISSUS de la NANOTECHONOGIE



Texture CRÉMEUSE qui garde son homogénéité pendant toute la durée de conservation grâce à un PROCÉDÉ NANOTECHNOLOGIQUE

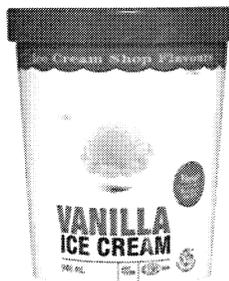
Liste d'ingrédients :

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes Bifidobacterium lactis**, acide malique, colorant caramel.

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (125ml)	% Valeur quotidienne
120 cal.	
Matières grasses 4g	6 %
Cholestérol 9 mg	3 %
Glucides 24 g	8 %
Protéines 3 g	

ENRICHIÉ de probiotiques ISSUS de la NANOTECHONOGIE



Texturant ONCTUEUX qui garde son homogénéité pendant toute la durée de conservation grâce à un PROCÉDÉ NANOTECHNOLOGIQUE

Liste d'ingrédients :

Substances lactières modifiées, sucre, substances lactières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylène glycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes Lactobacillus Acidophilus et Bifidobacterium Lactis**, acide citrique, colorant.

N.B. Les scénarios 5 à 8 sont les mêmes que les scénarios 1 à 4, où s'ajoutent cette allégation santé : « Probiotiques contribuant à la santé de la flore intestinale ».

Annexe 4 : Le questionnaire

HEC MONTRÉAL

Bonjour,

Vous trouverez dans les prochaines pages un questionnaire anonyme auquel nous vous invitons à répondre. Ce questionnaire portant sur les comportements alimentaires a été développé dans le cadre d'un mémoire à HEC Montréal.

Il n'y a pas de limite de temps pour répondre au questionnaire, bien que nous ayons estimé que cela devrait vous prendre environ 15 minutes.

Les renseignements recueillis sont anonymes et resteront strictement confidentiels; ils ne seront utilisés que pour l'avancement des connaissances et la diffusion des résultats globaux dans des forums savants ou professionnels.

Vous êtes complètement libre de refuser de participer à ce projet et vous pouvez décider en tout temps d'arrêter de répondre aux questions. Le fait de remplir ce questionnaire sera considéré comme votre consentement à participer à notre recherche et à l'utilisation des données recueillies dans ce questionnaire pour d'éventuelles recherches.

Le comité d'éthique de la recherche de HEC Montréal a statué que la collecte de données satisfait aux normes éthiques en recherche auprès des êtres humains. Pour toute question en matière d'éthique, vous pouvez communiquer avec le secrétariat de ce comité au 514-340-7182 ou au cer@hec.ca. Merci de votre collaboration!

SECTION 1

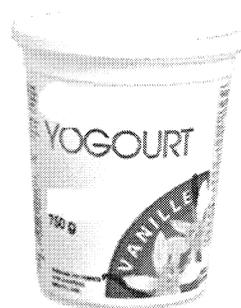
Produit 1 : Yogourt (Condition 1)

Considérez un yogourt dont vous retrouverez les informations suivantes sur l'emballage :

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (100g)	% Valeur quotidienne
40 cal.	
Lipides 0 g	0 %
Cholestérol 0 mg	
Sodium 45 mg	2 %
Glucides 6 g	2 %
Sucres 5 g	
Protéines 3 g	

Source NATURELLE de probiotiques



Texture
CRÉMEUSE

Liste d'ingrédients :

Lait écrémé, crème, sucre, lait écrémé concentré, fructose, concentré protéique de lait et de lactosérum, amidon de maïs, amidon de maïs modifié, gélatine, arôme naturel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide malique, colorant caramel.

Sur une échelle de 1 à 7, ENCERCLEZ le chiffre qui correspond le mieux à votre situation face aux énoncés suivants.

1) En vous basant sur cette information, COMMENT ÉVALUEZ-VOUS ce yogourt?

Pas du tout naturel	1	2	3	4	5	6	7	Très naturel
Contient plusieurs ingrédients synthétiques	1	2	3	4	5	6	7	Contient très peu d'ingrédients synthétiques
Nécessite peu de technologie	1	2	3	4	5	6	7	Nécessite une technologie avancée
Nécessite une technologie simple	1	2	3	4	5	6	7	Nécessite une technologie complexe

2) En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous le niveau de la TENEUR EN PROBIOTIQUE de ce yogourt?

Très faible	1	2	3	4	5	6	7	Très élevé
-------------	---	---	---	---	---	---	---	------------

3) Globalement, comment évaluez-vous la VALEUR SANTÉ de ce yogourt à partir de l'information présente ci-haut?

Faible	1	2	3	4	5	6	7	Elevé
Pas du tout bon pour la santé	1	2	3	4	5	6	7	Très bon pour la santé

4) En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous la TEXTURE de ce yogourt?

Pas du tout crémeuse	1	2	3	4	5	6	7	Très crémeuse
Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Très homogène

5) Quelle est votre APPRÉCIATION GÉNÉRALE de ce yogourt?

Non favorable	1	2	3	4	5	6	7	Favorable
Mauvaise	1	2	3	4	5	6	7	Bonne
Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Positive

6) Quel impact croyez-vous que la consommation régulière de ce yogourt aura sur les RISQUES DE MALADIES suivantes :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Risques de cancers	1	2	3	4	5	6	7
Risques d'intoxication	1	2	3	4	5	6	7
Risques de maladies auto-immunes (sclérose en plaques, diabète, lupus, diabète juvénile, maladie de Crohn, syndrome du côlon irritable)	1	2	3	4	5	6	7

7) En vous basant sur les informations, diriez-vous que ce yogourt comporte les RISQUES suivants :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Altération du goût pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7
Altération de la saveur pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7

8) Quel impact croyez-vous que la consommation régulière de ce yogourt aura sur les RISQUES ENVIRONNEMENTAUX suivants :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Pollution du sol	1	2	3	4	5	6	7
Pollution des eaux	1	2	3	4	5	6	7
Résistance aux virus	1	2	3	4	5	6	7

9) En tenant compte de l'information présentée, encerclez le chiffre qui correspond le plus à VOTRE OPINION

	NON, Certainement pas				OUI, certainement		
Seriez-vous prêt à essayer ce produit ?	1	2	3	4	5	6	7
Achèteriez-vous ce produit si vous le voyiez en magasin ?	1	2	3	4	5	6	7
Chercheriez-vous activement ce produit dans un magasin, afin de l'acheter ?	1	2	3	4	5	6	7

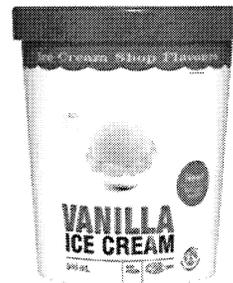
Produit 2 : Crème glacée (Condition 1)

Considérez une crème glacée dont vous retrouverez les informations suivantes sur l'emballage :

Information nutritionnelle :

Valeur nutritive (125ml)	% Valeur quotidienne
120 cal.	
Matières grasses 4g	6 %
Cholestérol 9 mg	3 %
Glucides 24 g	8 %
Protéines 3 g	

Source NATURELLE de probiotiques



**Texturant
ONCTUEUX**

Liste d'ingrédients :

Substances lactières modifiées, sucre, substances lactières, glucose, huile de copra, cacao, purée de fraises, mono- et diglycérides, monostéarate de propylène glycol, gomme de cellulose, gomme de caroube, carraghénine, arôme artificiel, **cultures probiotiques bactériennes naturelles**, acide citrique, colorant.

Sur une échelle de 1 à 7, **ENCERCLEZ** le chiffre qui correspond le mieux à votre situation face aux énoncés suivants.

1) En vous basant sur cette information, **COMMENT ÉVALUEZ-VOUS** cette crème glacée?

Pas du tout naturel	1	2	3	4	5	6	7	Très naturel
Contient plusieurs ingrédients synthétiques	1	2	3	4	5	6	7	Contient très peu d'ingrédients synthétiques
Nécessite peu de technologie	1	2	3	4	5	6	7	Nécessite une technologie avancée
Nécessite une technologie simple	1	2	3	4	5	6	7	Nécessite une technologie complexe

2) En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous le niveau de la TENEUR EN PROBIOTIQUE de ce yogourt?

Très faible	1	2	3	4	5	6	7	Très élevée
-------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------

3) Globalement, comment évaluez-vous la VALEUR SANTÉ de ce yogourt à partir de l'information présente ci-haut?

Faible	1	2	3	4	5	6	7	Elevé
--------	---	---	---	---	---	---	---	-------

Pas du tout bon pour la santé	1	2	3	4	5	6	7	Très bon pour la santé
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

4) En vous basant sur cette information, comment évaluez-vous la TEXTURE de ce yogourt?

Pas du tout crémeuse	1	2	3	4	5	6	7	Très crémeuse
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Très homogène
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

5) Quelle est votre APPRÉCIATION GÉNÉRALE de ce yogourt?

Non favorable	1	2	3	4	5	6	7	Favorable
---------------	---	---	---	---	---	---	---	-----------

Mauvaise	1	2	3	4	5	6	7	Bonne
----------	---	---	---	---	---	---	---	-------

Pas du tout homogène	1	2	3	4	5	6	7	Positive
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------

6) Quel impact croyez-vous que la consommation régulière de ce yogourt aura sur les RISQUES DE MALADIES suivantes :

Risques de cancers	1	2	3	4	5	6	7
--------------------	---	---	---	---	---	---	---

Risques d'intoxication	1	2	3	4	5	6	7
------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Risques de maladies auto-immunes (sclérose en plaques, diabète, lupus, diabète juvénile, maladie de Crohn, syndrome du côlon irritable)	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---

AUGMENTE
les risques

DIMINUE
les risques

7) En vous basant sur les informations, diriez-vous que ce yogourt comporte les RISQUES suivants :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Altération du goût pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7
Altération de la saveur pendant la durée de conservation	1	2	3	4	5	6	7

8) Quel impact croyez-vous que la consommation régulière de ce yogourt aura sur les RISQUES ENVIRONNEMENTAUX suivants :

	AUGMENTE les risques				DIMINUE les risques		
Pollution du sol	1	2	3	4	5	6	7
Pollution des eaux	1	2	3	4	5	6	7
Résistance aux virus	1	2	3	4	5	6	7

9) En tenant compte de l'information présentée, encerclez le chiffre qui correspond le plus à VOTRE OPINION

	NON, Certainement pas			OUI, certainement			
Seriez-vous prêt à essayer ce produit ?	1	2	3	4	5	6	7
Achèteriez-vous ce produit si vous le voyiez en magasin ?	1	2	3	4	5	6	7
Chercheriez-vous activement ce produit dans un magasin, afin de l'acheter ?	1	2	3	4	5	6	7

SECTION 2

Sur une échelle de 1 à 7, ENCERCLEZ le chiffre qui correspond le mieux à votre situation face aux énoncés suivants.

1) Quel est votre DEGRÉ DE CONNAISSANCE concernant le terme « aliments issus de la nanotechnologie »?

Faible	1	2	3	4	5	6	7	Elevé
--------	---	---	---	---	---	---	---	-------

2) En général, dans une semaine typique, à quelle FRÉQUENCE consommez-vous les produits suivants :

	Très RAREMENT					Très SOUVENT	
Crème glacée	1	2	3	4	5	6	7
Yogourt	1	2	3	4	5	6	7
Yogourt enrichi de probiotiques	1	2	3	4	5	6	7
Jus enrichi de probiotiques	1	2	3	4	5	6	7
Pain enrichi de probiotiques	1	2	3	4	5	6	7

3) Lorsque vous achetez les produits suivants,

Quelle importance accordez-vous à la TEXTURE ONCTUEUSE :

	PAS très important					TRÈS important	
D'un yogourt	1	2	3	4	5	6	7
D'une crème glacée	1	2	3	4	5	6	7

Quelle importance accordez-vous à la TEXTURE HOMOGENÈME :

	PAS très important					TRÈS important	
D'un yogourt	1	2	3	4	5	6	7
D'une crème glacée	1	2	3	4	5	6	7

SECTION 3

1) Sur une échelle de 1 à 5, quel est votre DEGRÉ DE CONFIANCE envers les institutions suivantes jouant un rôle dans la commercialisation d'aliments?

	PAS DU TOUT confiance					Confiance ÉLEVÉE
Les scientifiques	1	2	3	4	5	
Le ministère de la santé (agences gouvernementales)	1	2	3	4	5	
Les agences de la protection du consommateur	1	2	3	4	5	
Les producteurs et transformateurs alimentaires	1	2	3	4	5	
Les détaillants et distributeurs alimentaires	1	2	3	4	5	

2) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Lorsque possible, je n'achète pas de produits alimentaires manipulés génétiquement.	1	2	3	4	5	6	7
Le génie génétique est un exemple d'aberrations de l'action humaine.	1	2	3	4	5	6	7
Ça ne me dérange pas d'acheter des médicaments issus du génie génétique.	1	2	3	4	5	6	7
L'homme n'a pas le droit de changer les plantes et les animaux génétiquement pour des raisons économiques.	1	2	3	4	5	6	7

3) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
La nouvelle technologie alimentaire est digne de confiance.	1	2	3	4	5	6	7
Je crois au potentiel de la nouvelle technologie alimentaire.	1	2	3	4	5	6	7
La résistance à l'alimentation génétique n'est que nostalgie du passé.	1	2	3	4	5	6	7
La technologie génétique peut apporter des solutions aux problèmes mondiaux de nourriture.	1	2	3	4	5	6	7
On craint les aliments modifiés génétiquement parce qu'on ne les connaît pas bien.	1	2	3	4	5	6	7

4) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
J'ai peur qu'il y ait des substances chimiques nocives dans ma nourriture.	1	2	3	4	5	6	7
Je suis préoccupé par la qualité de l'eau que je consomme.	1	2	3	4	5	6	7
Je vérifie habituellement les ingrédients des produits alimentaires sur les étiquettes.	1	2	3	4	5	6	7
Je lis plus d'articles sur la santé qu'il y a trois ans.	1	2	3	4	5	6	7
Je suis intéressé par les renseignements concernant ma santé.	1	2	3	4	5	6	7
Je m'inquiète tout le temps de ma santé.	1	2	3	4	5	6	7

5) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Je préfère acheter des produits naturels, soit des produits sans préservatifs.	1	2	3	4	5	6	7
Pour moi, l'aspect naturel d'un produit que j'achète est une qualité importante.	1	2	3	4	5	6	7
J'essaie d'éviter les aliments qui contiennent des additifs.	1	2	3	4	5	6	7

6) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
J'achète toujours des produits alimentaires biologiques quand j'en ai l'opportunité.	1	2	3	4	5	6	7
Je me fais un devoir d'utiliser des produits alimentaires naturels ou biologiques.	1	2	3	4	5	6	7
Ça ne me dérange pas de payer plus cher pour des produits écologiques.	1	2	3	4	5	6	7

7) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD				Tout à fait en ACCORD		
Je ne crois pas que la nourriture devrait toujours être une source de plaisir.	1	2	3	4	5	6	7
L'apparence de la nourriture ne me fait pas de différence.	1	2	3	4	5	6	7
Quand je mange, je me concentre sur l'appréciation du goût de la nourriture.	1	2	3	4	5	6	7
Il est important pour moi de manger de la nourriture délicieuse les fins de semaines comme les semaines.	1	2	3	4	5	6	7
Une part importante de ma semaine est de manger de la nourriture délicieuse.	1	2	3	4	5	6	7
Je termine mon repas même quand je n'aime pas le goût de la nourriture.	1	2	3	4	5	6	7

8) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer le niveau D'IMPORTANCE selon les affirmations suivantes.

Il est important pour moi que la nourriture que je mange dans une journée typique :

	PAS TRÈS important				TRÈS important		
Sente bonne	1	2	3	4	5	6	7
Ait l'air bonne	1	2	3	4	5	6	7
Ait une texture plaisante	1	2	3	4	5	6	7
Goûte bonne	1	2	3	4	5	6	7

9) Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer VOTRE ACCORD avec les affirmations suivantes.

	Tout à fait en DÉSACCORD	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait en ACCORD
Quand je mange sainement, j'ai le sentiment de prendre soin de moi.		1	2	3	4	5	6	7	
J'ai du plaisir à bien manger, et le fait que ça soit bon pour la santé y contribue.		1	2	3	4	5	6	7	
Je suis content de moi-même quand je choisis de manger sainement.		1	2	3	4	5	6	7	
Après avoir mangé sainement je ressens un bien-être.		1	2	3	4	5	6	7	
J'aime me faire du bien en mangeant sainement.		1	2	3	4	5	6	7	
Manger sainement contribue à mon bien-être.		1	2	3	4	5	6	7	
Le plaisir de manger sainement va de pair avec le plaisir de prendre le temps de choisir les bons ingrédients.		1	2	3	4	5	6	7	

SECTION 4

Afin de classer nos données, nous avons besoin de quelques renseignements supplémentaires d'ordre statistiques. Cochez la case vous représentant pour chacune des questions.

1) Votre sexe : Masculin Féminin

2) Votre âge : _____

3. Votre dernier niveau d'études complété :

- Primaire
- Secondaire (incluant les DEP)
- Collégial
- Universitaire

4) Votre situation relative à l'emploi (Vous pouvez cocher plus d'une réponse)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> À la maison à temps plein | <input type="checkbox"/> Travailleur(euse) à temps plein |
| <input type="checkbox"/> Étudiant(e) à temps plein | <input type="checkbox"/> Travailleur(euse) à temps partiel |
| <input type="checkbox"/> Étudiant(e) à temps partiel | <input type="checkbox"/> À la recherche d'un emploi |

5) Votre état civil :

- Marié(e) ou conjoint(e) de fait
- Célibataire
- Veuf(ve), divorcé(e) ou séparé(e)

6) Le revenu annuel brut de votre ménage :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Moins de 19 999\$ | <input type="checkbox"/> Entre 50 000\$ et 59 999\$ |
| <input type="checkbox"/> Entre 20 000\$ et 29 999\$ | <input type="checkbox"/> Entre 60 000\$ et 69 999\$ |
| <input type="checkbox"/> Entre 30 000\$ et 39 999\$ | <input type="checkbox"/> Entre 70 000\$ et 79 999\$ |
| <input type="checkbox"/> Entre 40 000\$ et 49 999\$ | <input type="checkbox"/> 80 000\$ et plus |

7) Nombre d'adulte(s) dans votre ménage : _____

8) Nombre d'enfant(s) de moins de 18 ans dans votre ménage : _____

9) L'âge des enfants de moins de 18 ans dans votre ménage :

- 0-7 an(s)
- 8-13 ans
- 14-18 ans

10) Qui, dans votre ménage, fait généralement l'épicerie?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Moi | <input type="checkbox"/> Mes parents |
| <input type="checkbox"/> Mon (ma) conjoint(e) | <input type="checkbox"/> Mon (ma) colocataire |
| <input type="checkbox"/> Les deux | <input type="checkbox"/> Autre |

NOUS VOUS REMERCIONS DE VOTRE COLLABORATION!

Annexe 5 : La corrélation entre les valeurs alimentaires

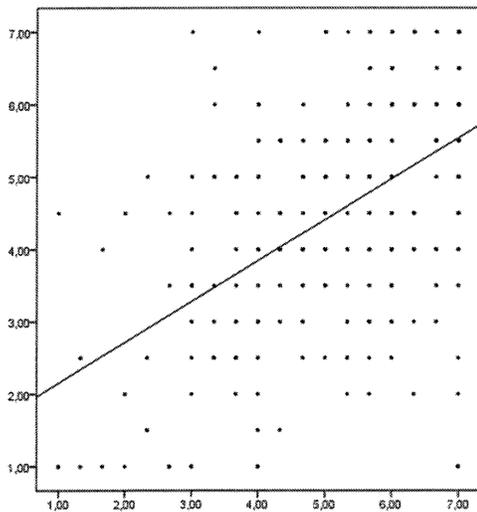
	Conscience santé	Préférence aliments santé	Préférence aliments naturels	Plaisir (1)
Conscience santé	1			
Préférence aliments santé	0.526*	1		
Préférence aliments naturels	0.473*	0.598*	1	
Plaisir (1)	0.208*	0.244*	0.142**	1
Plaisir (2)	0.093	0.164*	0.100	0.238*
Plaisir de manger sainement	0.507*	0.547*	0.402*	0.204*
Confiance sociale	0.035	-0.153*	-0.184*	-0.001
Attitude génie génétique	0.230	0.452*	0.349*	0.092
Attitude technologie en général	-0.011	-0.184*	-0.193*	0.026

	Plaisir (2)	Plaisir de manger sainement	Confiance sociale	Attitude génie génétique	Attitude technologie en général
Plaisir de manger sainement	0.347*	1			
Confiance sociale	0.083	0.033	1		
Attitude génie génétique	0.013	0.207*	-0.191*	1	
Attitude technologie en général	0.044	-0.028	0.473*	-0.258*	1

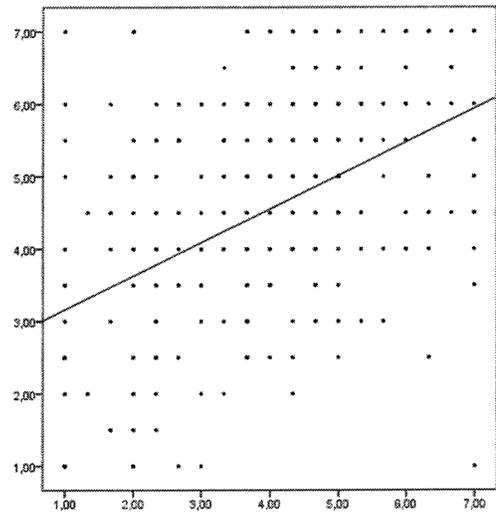
* Corrélations significatives au niveau 0.01.

Annexe 6 : Les graphes des corrélations des valeurs alimentaires

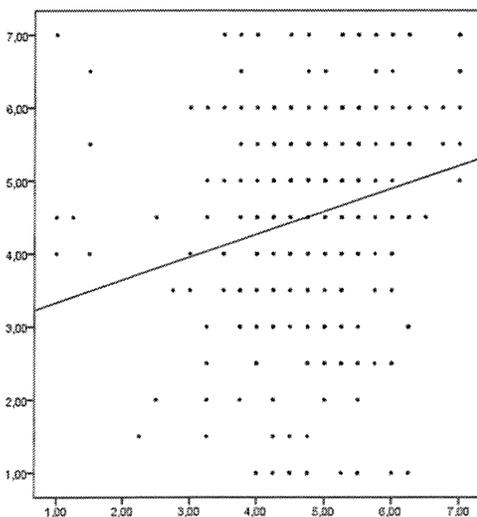
• La conscience santé



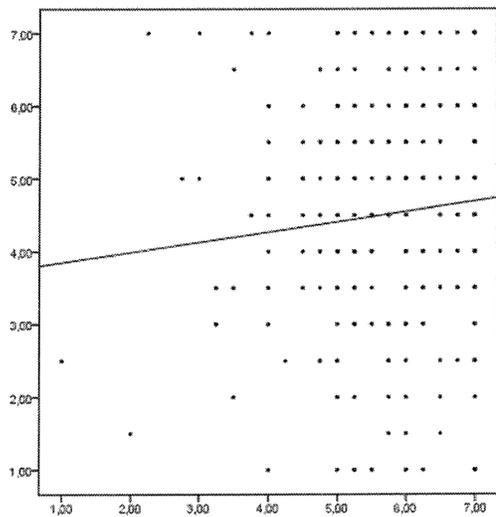
Préférence aliments santé



Préférence aliments naturels

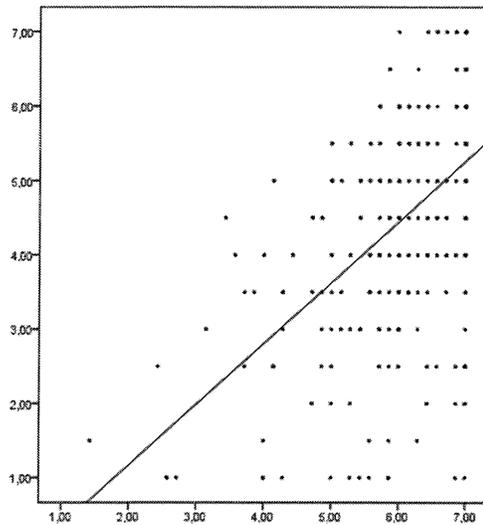


Plaisir alimentaire (1)

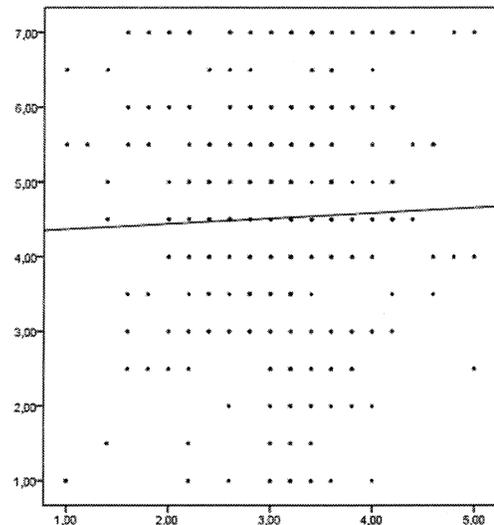


Plaisir alimentaire (2)

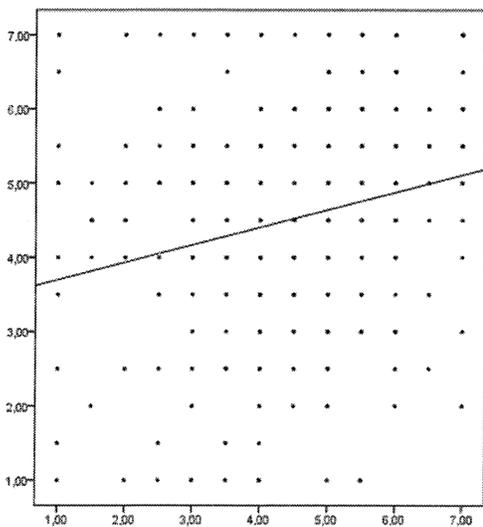
• La conscience santé



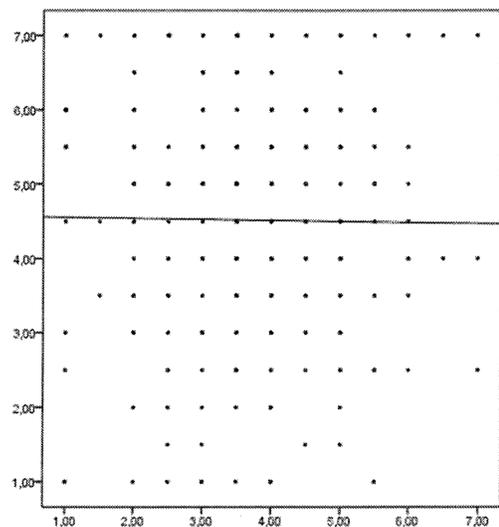
Plaisir de manger sainement



Confiance sociale

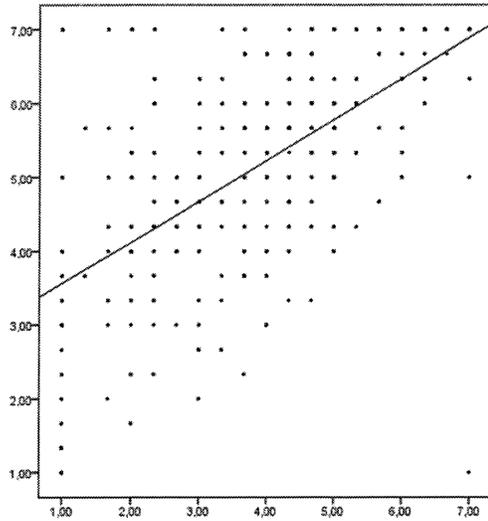


Attitude génie génétique

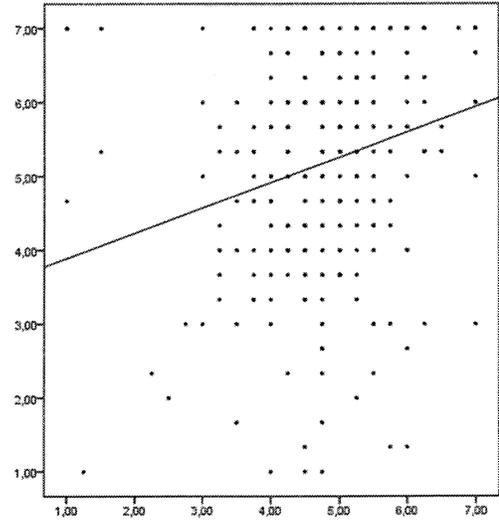


Attitude technologie en général

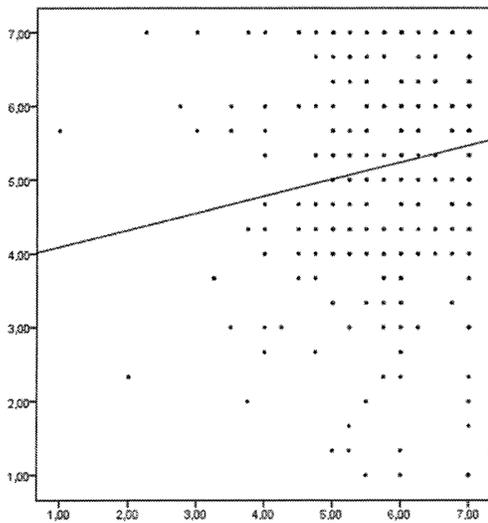
• La préférence pour les aliments santé



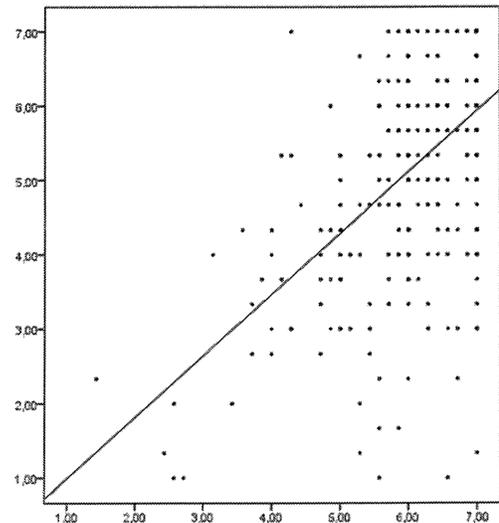
Préférence aliments naturels



Plaisir alimentaire (1)

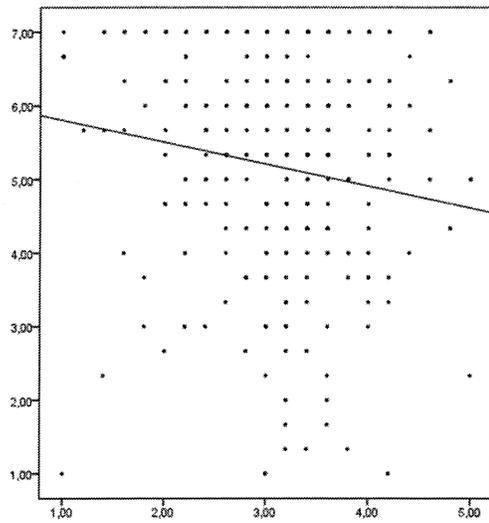


Plaisir alimentaire (2)

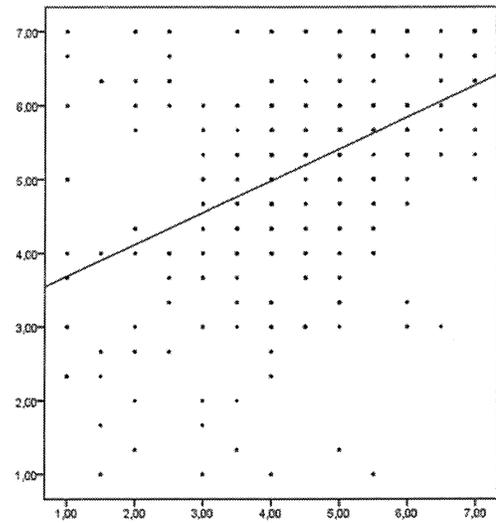


Plaisir de manger sainement

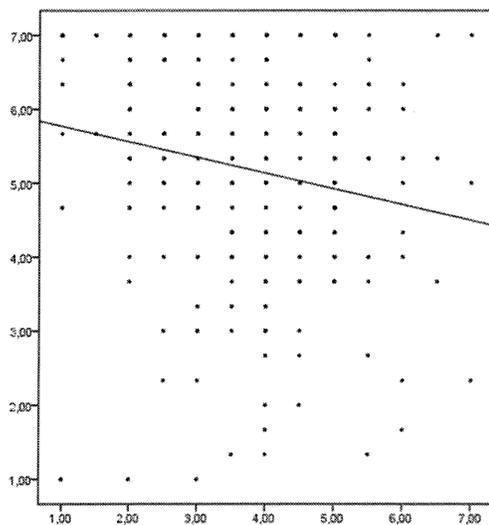
• La préférence pour les aliments santé



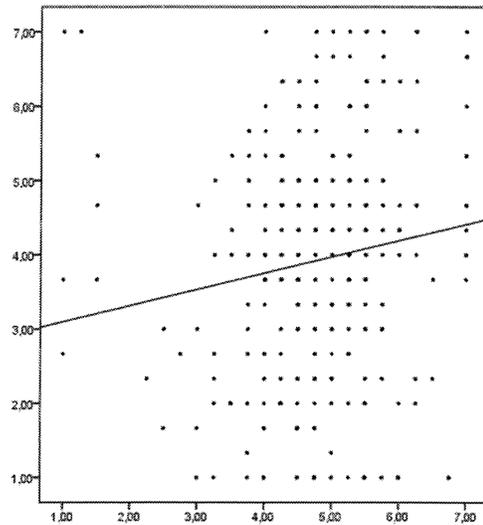
Confiance sociale



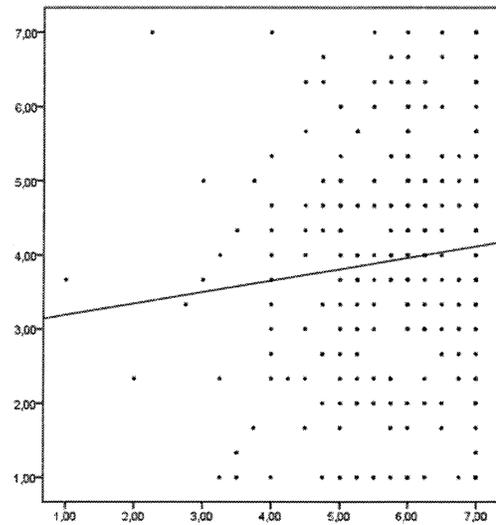
Attitude génie génétique



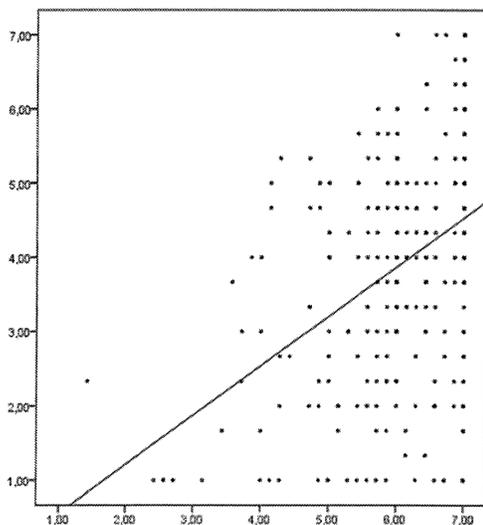
Attitude technologie en général

• La préférence pour les aliments naturels

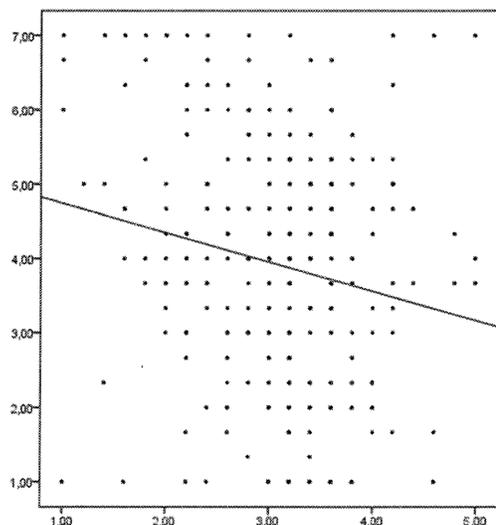
Plaisir alimentaire (1)



Plaisir alimentaire (2)

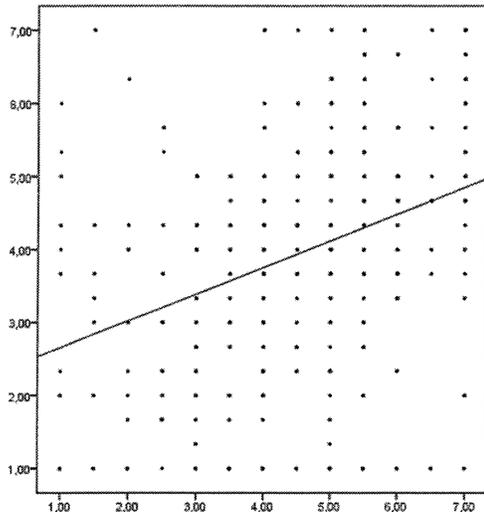


Plaisir de manger sainement

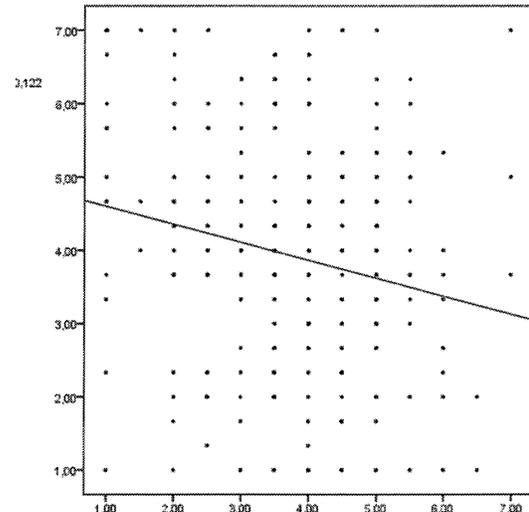


Confiance sociale

• La préférence pour les aliments naturels

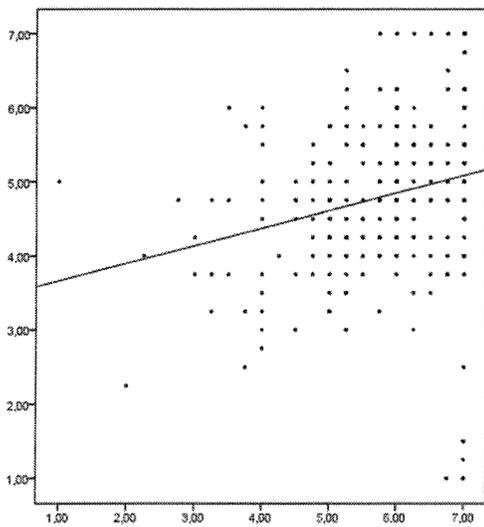


Attitude génie génétique

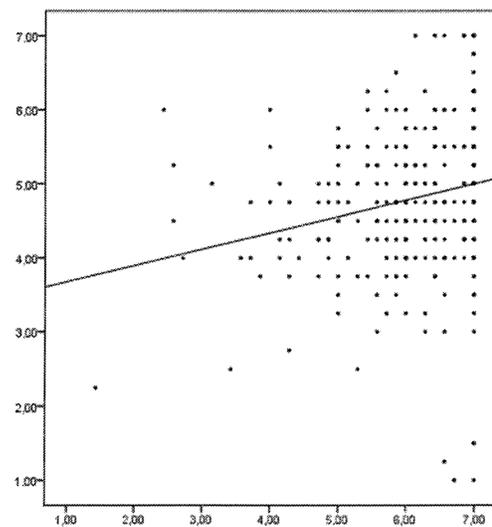


Attitude technologie en général

• Le plaisir alimentaire (1)

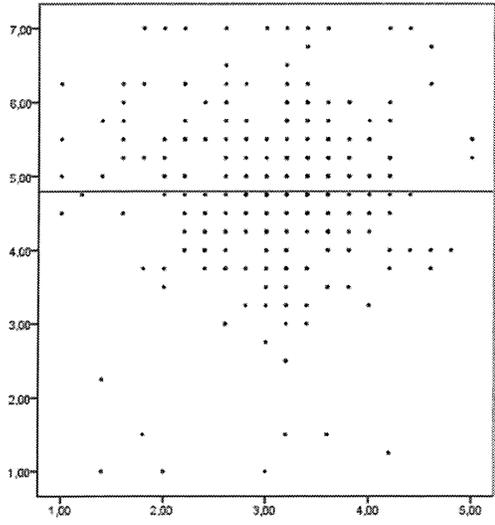


Plaisir alimentaire (2)

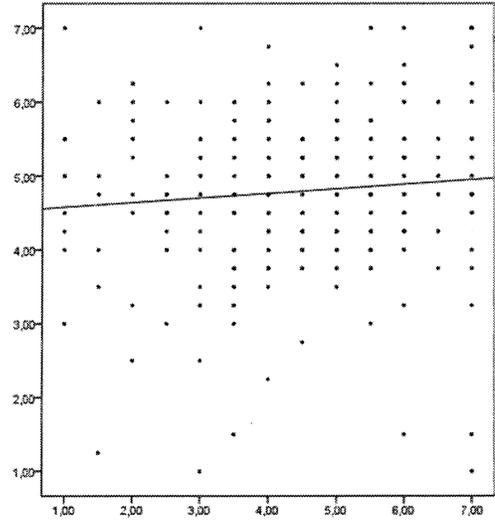


Plaisir de manger sainement

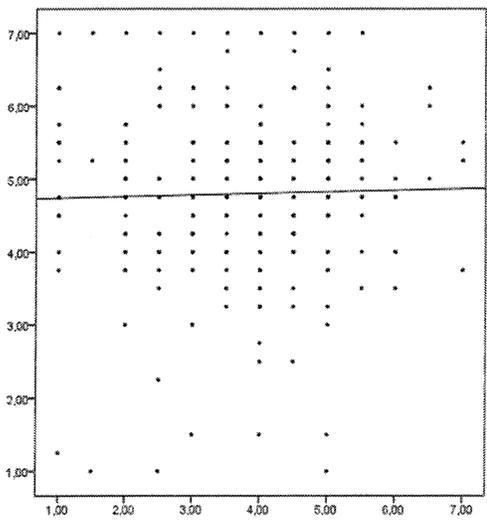
• Le plaisir alimentaire (1)



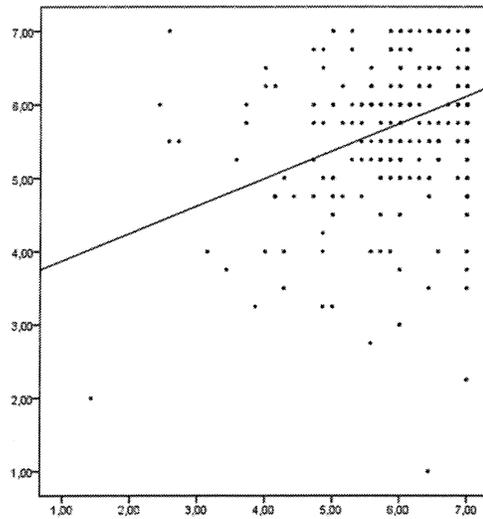
Confiance sociale



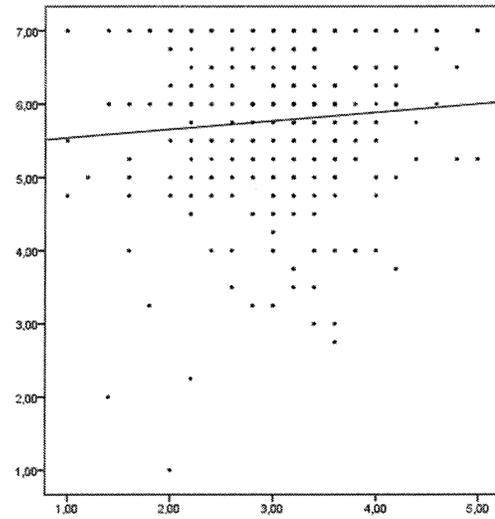
Attitude génie génétique



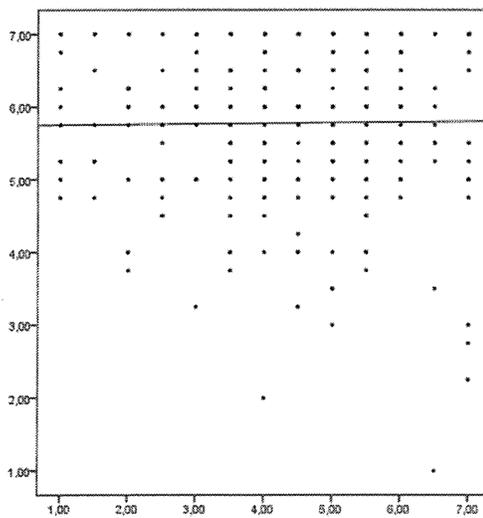
Attitude technologie en général

• Le plaisir alimentaire (2)

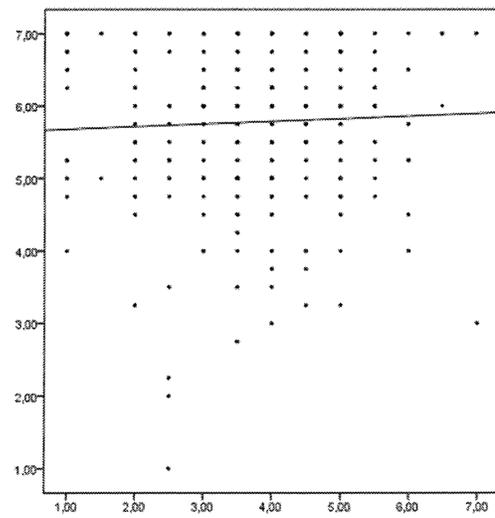
Plaisir de manger sainement



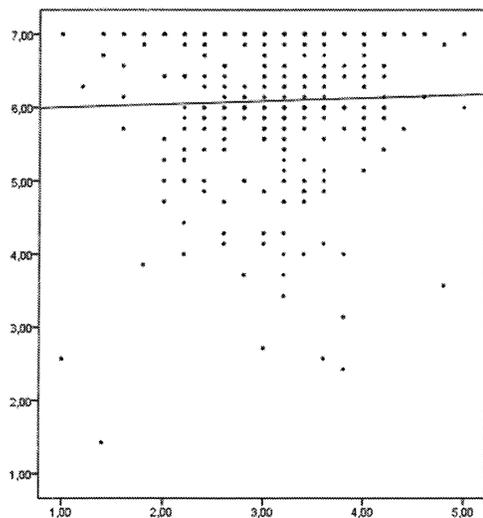
Confiance sociale



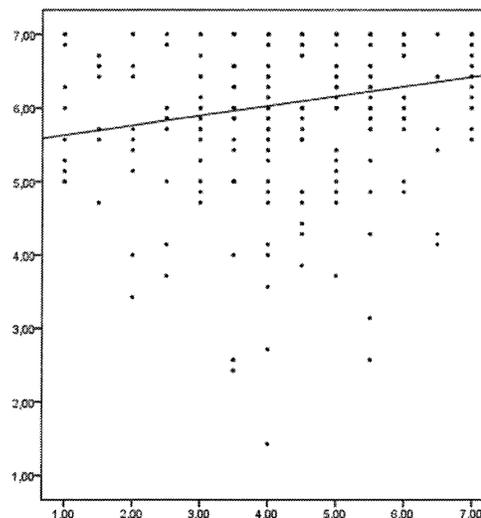
Attitude génie génétique



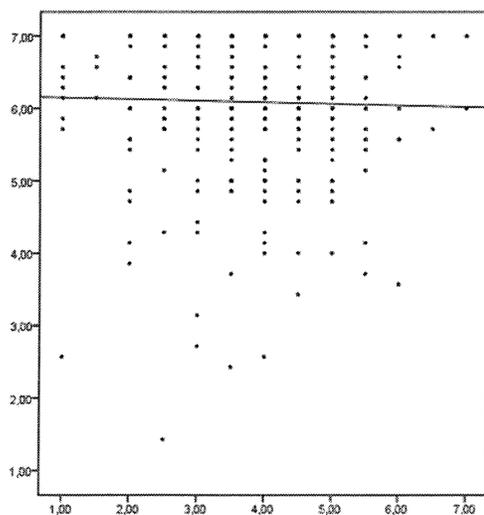
Attitude technologie en général

• Le plaisir de manger sainement

Confiance sociale

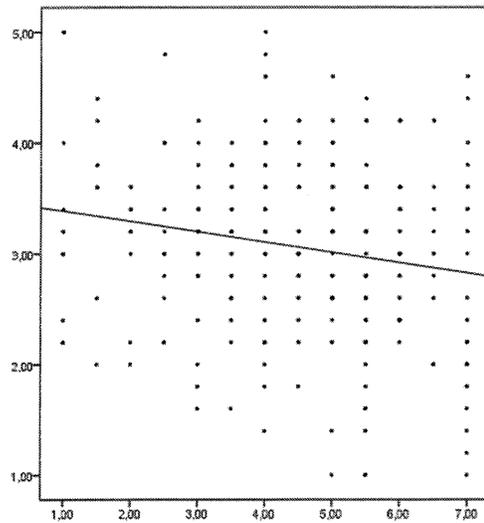


Attitude génie génétique

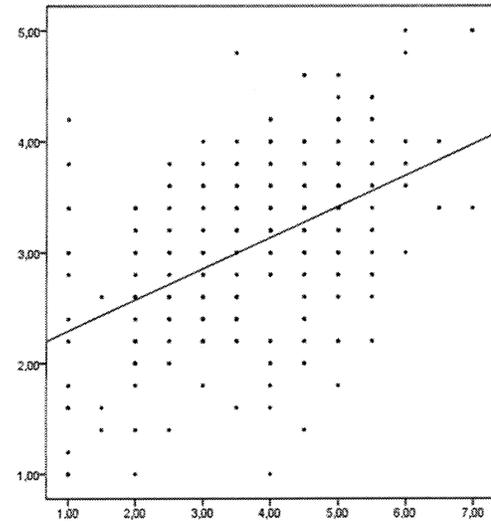


Attitude technologie en général

- **La confiance sociale**

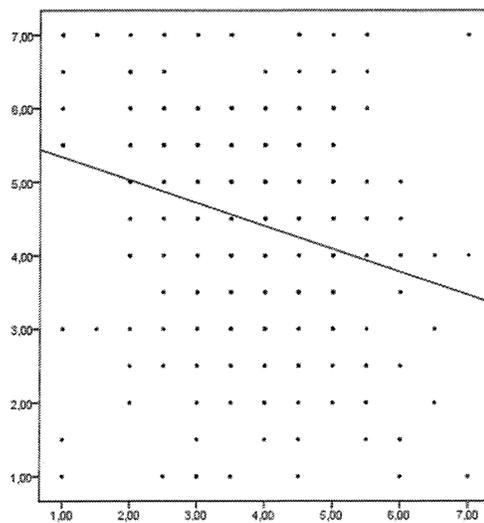


Attitude génie génétique



Attitude technologie en général

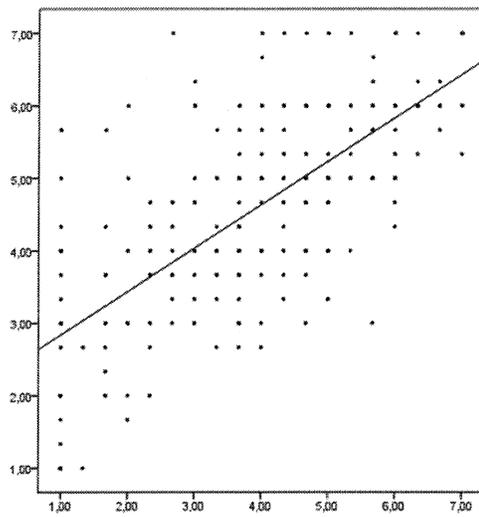
- **L'attitude face au génie génétique**



Attitude technologie en général

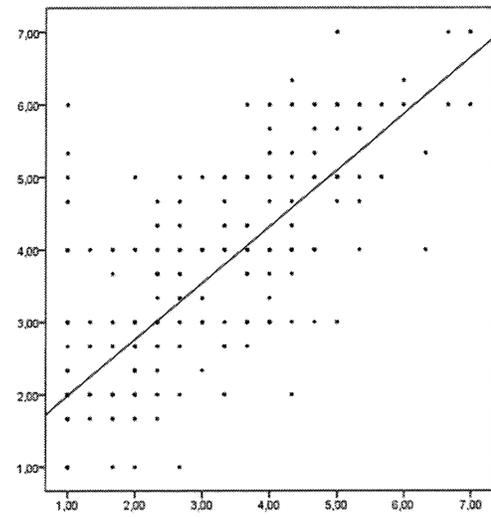
Annexe 7 : Les graphes des corrélations de l'acceptabilité

• Le yogourt



Intention d'achat

• La crème glacée



Intention d'achat

