



L'influence de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des aliments

Mémoire

Élise Carbonneau

Maîtrise en nutrition
Maître ès sciences (M. Sc.)

Québec, Canada

© Élise Carbonneau, 2014

Résumé

Dans un contexte où les taux d'obésité et de maladies cardiovasculaires sont en constante augmentation, l'étiquetage nutritionnel est identifié comme stratégie pour l'amélioration des habitudes alimentaires. Alors que le lien entre l'étiquetage nutritionnel et l'apport alimentaire a été beaucoup étudié dans les dernières décennies, l'impact sur les sensations d'appétit est moins documenté. Par ailleurs, le lien entre les étiquettes nutritionnelles et les perceptions à l'égard des aliments fait l'objet de résultats très divergents dans la littérature. Les résultats présentés dans ce mémoire mettent en lumière l'importance de s'attarder à cette problématique. La présence d'une allégation concernant le contenu en gras du repas semble diminuer la sensation de faim davantage que l'affichage du contenu calorique, particulièrement chez les femmes obèses. Par ailleurs, chez les femmes de tous poids, l'appréciation des repas semble influencer la relation entre les étiquettes et les sensations d'appétit. En somme, ces résultats suggèrent que l'étiquetage nutritionnel puisse influencer les sensations perçues par les consommateurs en modifiant leurs perceptions des aliments.

Abstract

Nutritional labeling is one of the national and worldwide strategies to improve eating habits, especially in a context where the prevalence of obesity and cardiovascular diseases is steadily increasing. While the association between nutritional labeling and food intake has been studied extensively in the last decades, the impact on appetite sensations is much less documented in the scientific literature. Moreover, the association between nutritional labels and food perceptions is subject to a variety of results in the literature. The results presented in this paper highlight the importance of addressing these issues. The meals with a low-fat label were perceived as more satiating than the meals with the calorie label, mainly among obese women. Moreover, differences in appetite sensations were observed according to the degree of meals' appreciation among both normal-weight and obese women. In conclusion, those results suggest that nutritional labeling may influence consumers' perceived sensations by altering their perceptions of food.

Table des matières

Résumé	iii
Abstract	v
Table des matières	vii
Liste des tableaux	ix
Liste des figures	xi
Liste des abréviations	xiii
Avant-propos	xv
Chapitre I : Introduction générale	1
Chapitre II : Problématique	5
1. La problématique de l'obésité et des maladies chroniques	5
1.1. Définition de l'obésité.....	5
1.2. La prévalence de l'obésité au Canada	5
1.3. Les conséquences de l'obésité.....	6
1.4. Le rôle de l'alimentation dans la problématique de l'obésité et des maladies chroniques	6
2. Le poids corporel et son influence sur le comportement alimentaire	7
2.1. Le poids corporel et les sensations d'appétit	7
2.2. Le poids corporel et la réponse à l'environnement.....	8
2.2.1. Le poids corporel et la restriction.....	9
2.2.2. Le poids corporel et l'alimentation intuitive	10
3. Les stratégies d'étiquetage nutritionnel.....	11
3.1. L'étiquetage nutritionnel sur les produits pré-emballés	11
3.2. L'affichage des calories dans les restaurants	13
3.3. L'utilisation de l'étiquetage nutritionnel.....	14
3.4. Les impacts de l'étiquetage nutritionnel sur les produits pré-emballés	15
3.5. Les impacts de l'affichage des calories dans les restaurants	15
4. L'influence de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit.....	18
4.1. Définitions.....	18
4.2. L'évaluation des sensations d'appétit	19
4.3. L'influence de l'environnement sur les sensations d'appétit.....	21
4.4. L'influence de l'information nutritionnelle sur les sensations d'appétit.....	22
5. L'influences des étiquettes sur les attitudes à l'égard des aliments.....	24

5.1. L'évaluation du goût.....	24
5.2. La perception santé	25
5.3. Les conditions du changement d'attitude	27
6. En résumé	28
Chapitre III : Mise en contexte, objectifs et hypothèses	29
Mise en contexte.....	29
Objectifs.....	29
Hypothèses.....	29
Chapitre IV : L'influence de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des aliments.....	31
Résumé	32
Title page.....	33
Abstract	34
Introduction.....	35
Material and methods	37
Participants	37
Overview of the study design and procedures	38
Anthropometric measurements, energy needs and energy intake	39
Appetite sensations	39
Attitudes towards meals offered	40
Questionnaires	40
Statistical analyses.....	41
Results	42
Normal-weight women.....	42
Obese women	43
Discussion	45
Strength and limitations	48
Conclusions	49
References	51
Tables.....	54
Figures	56
Chapitre V : Discussion et conclusion.....	59
Bibliographie des chapitres I, II, III et V	67

Liste des tableaux

Tableau 1: Baseline characteristics of the sample	54
Tableau 2 : Primary outcomes.....	55

Liste des figures

Chapitre I

Figure 1: Exemple du tableau de la valeur nutritive	12
---	----

Chapitre II

Figure 1: Decrease in hunger in normal-weight women at lunch: groups by degree of appreciation interaction	56
Figure 2: 10-d mean SQ for hunger in obese women at lunch.....	56
Figure 3: 3-d mean increase in fullness in obese women at lunch: groups by time interaction	57
Figure 4: Decrease in hunger in obese women at lunch: groups by degrees of appreciation interaction	57

Liste des abréviations

Abréviations françaises

Indice de masse corporelle (IMC)

Quotient de satiété (QS)

Abréviations anglaises

Appetite sensation (AS)

Body mass index (BMI)

Food frequency questionnaire (FFQ)

Satiety quotient (SQ)

Avant-propos

Ce mémoire présente les fruits de mes études de deuxième cycle en nutrition. Lors de ma première session de maîtrise, j'ai eu la chance de pouvoir participer à la partie expérimentale du projet MENU, lequel avait débuté un peu plus d'un an auparavant. J'ai eu l'opportunité de participer au recrutement et aux rencontres avec les participantes, ainsi qu'à la préparation des repas offerts et à la saisie et l'analyse des données. J'ai donc eu la chance de contribuer à toutes les étapes du projet. Mon parcours à la maîtrise aboutira à la publication d'un article scientifique dont je suis première auteure, qui a été soumis à la revue *Appetite*, et pour lequel je remercie tous les coauteurs pour leur collaboration et leur révision de l'article : les docteurs Véronique Provencher, Vicky Drapeau, Benoît Lamarche et Éric Doucet, ainsi que Sonia Pomerleau et Julie Perron.

Mon cheminement à la maîtrise a été rendu possible grâce à ma superviseuse, Dre Véronique Provencher, qui m'a accueillie dans son équipe de recherche. Tout au long de ma maîtrise, elle m'a accompagnée tout en me permettant de développer mon autonomie. Véronique a été très disponible, même lors de son congé de maternité! Je lui suis très reconnaissante de m'avoir été de si bons conseils.

Ma codirectrice, Vicky Drapeau, m'a également été d'une grande aide et je la remercie pour sa participation au projet.

Je tiens aussi à remercier Sonia Pomerleau, coordonnatrice du projet, pour son soutien constant tout au long de ma maîtrise. Merci aussi à Sonia pour l'organisation de nombreux soupers d'équipe, mais aussi pour l'amitié qu'on a eu la chance de développer. Merci aussi à tous les autres membres de l'équipe Provencher pour leur soutien et leur bonne compagnie.

Mon parcours à la maîtrise n'aurait pas été le même sans la présence quasi quotidienne de ma collègue Julie Perron, avec qui j'ai eu la chance de travailler sur le projet MENU. Ayant des objectifs différents mais complémentaires, Julie et moi avons travaillé en parallèle durant les 18 derniers mois. Nous nous sommes encouragées et soutenues tout au long de notre parcours. Merci à Julie d'avoir été là pour moi!

Je considère important de remercier Dre Simone Lemieux, grâce à qui j'ai fait mon entrée dans le monde la recherche en nutrition lors de mon stage d'initiation à la recherche à la fin de mon baccalauréat.

Un gros merci à tous mes ami(e)s de l'INAF d'avoir passé ces moments avec moi. Je me sens privilégiée d'avoir la chance de rencontrer de si belles personnes durant mon parcours au 2^e cycle.

Sur une note plus personnelle, je tiens aussi à remercier quatre personnes qui ont joué des rôles très importants pour moi durant ma maîtrise. Tout d'abord, je serai éternellement reconnaissante envers ma sœur, Noémie, pour avoir été la première à me faire connaître le monde de la recherche scientifique et pour m'avoir transmis sa passion. Même si nos domaines d'étude sont différents, je sais que je peux toujours compter sur elle pour me conseiller et m'écouter. Nos fameux articles signés Carbonneau & Carbonneau arriveront d'ailleurs peut-être plus tôt qu'on aurait pu le croire! Je remercie également mes parents, Daniel et Louise, pour m'avoir toujours encouragée à poursuivre mes études, pour m'avoir appris à faire ce que j'aime et pour ne pas se gêner de me démontrer leur fierté. Finalement, je suis très reconnaissante du support, de l'encouragement et de la patience dont mon copain Anthony a fait preuve tout au long de mon parcours à la maîtrise. Merci d'avoir toujours été là pour moi!

Chapitre I : Introduction générale

Dans les dernières décennies, l'incidence des maladies chroniques, telles que le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires, a augmenté de manière considérable, se classant deuxième dans les causes de mortalité au Québec et au Canada en 2009 (Statistics Canada, 2012). La littérature scientifique a démontré à plusieurs reprises le rôle de la saine alimentation dans la réduction du risque de maladies chroniques et d'obésité (Craig, Camerson, & Bauman, 2005; Tjepkema, 2005). Cependant, bien que ce lien soit démontré et que la population canadienne semble connaître les grands principes du Guide alimentaire canadien (Mathe et al., 2014), une grande proportion de la population a toutefois des habitudes alimentaires loin d'être exemplaires (Garriguet, 2009). Environ un quart des canadiens rapportent suivre les recommandations du Guide alimentaire et moins des deux tiers de la population consomme quotidiennement un déjeuner (63%) et un dîner (64%) (Canadian Fondation for Dietetic Research, 2013). Afin d'aider la population à faire des choix alimentaires plus éclairés, et éventuellement à avoir de plus saines habitudes alimentaires, plusieurs stratégies sont mises en œuvre par le gouvernement canadien et d'autres organisations à travers le monde. Une des stratégies utilisées depuis plusieurs années consiste à informer les consommateurs à propos de certaines qualités des produits alimentaires en apposant une étiquette sur le devant des emballages. Cet étiquetage nutritionnel, présent sous différentes formes, se veut un outil aidant les consommateurs à pouvoir effectuer des choix alimentaires plus sains. Cependant, les emballages alimentaires sont parfois utilisés par l'industrie du marketing afin de faire mousser les ventes de certains produits. Sans surprise, les différentes natures des informations retrouvées sur les étiquettes nutritionnelles peuvent créer de la confusion chez les consommateurs.

Que l'effet soit positif ou négatif, les étiquettes attirent l'attention et tendent à modifier les attentes face au produit sur lequel on les retrouve (Wansink, van Ittersum, & Painter, 2004). En altérant les attentes, l'étiquette nutritionnelle peut avoir un impact sur les sensations d'appétit attendues par le consommateur. Les associations entre les sensations de faim et de satiété et l'étiquetage n'ont pas été beaucoup étudiées dans la littérature. Sachant que ces sensations constituent un outil inné et intuitif afin de décider quand et quelle quantité manger, il apparaît tout indiqué de se pencher sur la question de l'influence de différentes étiquettes nutritionnelles sur les sensations d'appétit. Se voulant

être un outil d'aide à la décision alimentaire, les étiquettes nutritionnelles pourraient-elles avoir des effets positifs ou, au contraire, des effets pervers sur les sensations de faim et de satiété perçues ?

En plus d'avoir un effet potentiel sur les sensations d'appétit, l'étiquetage nutritionnel semble influencer la perception « santé » des consommateurs face aux produits portant les étiquettes. Les allégations nutritionnelles ont tendance à modifier la perception « santé » générale du produit (Aschemann-Witzel et al., 2013; Gravel et al., 2012) en créant un « halo santé » (Chandon & Wansink, 2007). Les consommateurs s'attendent donc parfois à des produits contenant, par exemple, moins de calories, plus de fibres ou moins de sucre. Cette perception « santé » semble à son tour influencer un autre facteur important dans le choix des aliments, soit l'aspect gustatif. Il semblerait que certains consommateurs évaluent différemment le goût de produits identiques, mais portant des étiquettes différentes (Bowen et al., 2003; Ebner, Latner, & Nigg, 2013). À ce sujet, la littérature semble partagée entre deux concepts opposant la croyance que les aliments moins sains sont perçus comme étant meilleurs au goût (Raghunathan, Naylor, & Hoyer, 2006), à celle où les aliments dits « santé » sont considérés comme plus savoureux (Werle, Trendel, & Ardito, 2013). Cette variable est très importante lorsque l'on considère l'adhésion aux principes d'une saine alimentation puisque de faibles attentes envers le goût de certains aliments peuvent assurément diminuer l'intention d'achat de ces produits (Contento, 2008).

Les travaux présentés dans ce mémoire visent l'augmentation des connaissances sur la problématique des effets de l'étiquetage nutritionnel, plus précisément sur l'influence de différents types d'étiquettes sur les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des mets portant les étiquettes. Le chapitre II présente la littérature associée aux différents thèmes abordés ci-haut, soit la problématique de l'obésité et des maladies chroniques et l'étiquetage nutritionnel comme stratégie visant l'amélioration des habitudes alimentaires. Le lien entre les étiquettes et les sensations de faim et de satiété sera exploré davantage, de même que l'influence des étiquettes sur l'appréciation gustative des mets et la perception « santé ». Finalement la réponse potentiellement différente entre les individus de poids normal et obèses sera abordée. Les objectifs du projet de recherche seront présentés au chapitre III. Le chapitre IV comporte les résultats du projet de recherche sous la forme d'un article scientifique rédigé en anglais. Cet article porte sur les résultats d'une étude comparant deux types d'étiquette (allégation concernant le contenu en gras et

affichage des calories) et un groupe contrôle sur les sensations d'appétit et les attitudes envers les aliments. Cet article a été soumis à la revue *Appetite* en septembre 2014. Finalement, dans le chapitre V, une conclusion résumera les principaux résultats du projet de recherche. Les implications potentielles des résultats obtenus et les perspectives de recherche dans ce domaine y seront également détaillées.

Chapitre II : Problématique

1. La problématique de l'obésité et des maladies chroniques

1.1. Définition de l'obésité

Selon les *Lignes directrices au Canada pour la classification du poids*, deux mesures sont utilisées pour évaluer les risques pour la santé associés au poids corporel, soit l'indice de masse corporelle (IMC) mesuré en kg/m^2 , et le tour de taille (Santé Canada, 2003). Alors qu'un poids normal correspond à un IMC entre 18,5 et 24,9 kg/m^2 , un IMC correspondant à un poids insuffisant ($<18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$) ou à un excès de poids ($\geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$) sont tous deux associés à des risques pour la santé. L'obésité, définie par un IMC de 30 kg/m^2 et plus, est associée à un risque élevé à extrêmement élevé de développer des problèmes de santé. Le tour de taille permet l'identification de risques liés à l'obésité abdominale. Un tour de taille égal ou supérieur à 102 cm pour les hommes et à 88 cm pour les femmes est associé à un risque accru de maladies tel le diabète, les maladies cardiovasculaires et l'hypertension en raison de l'accumulation de graisse autour des organes internes de l'abdomen (Zhang, Rexrode, van Dam, Li, & Hu, 2008).

1.2. La prévalence de l'obésité au Canada

Selon l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, les taux d'obésité mesurée ont augmenté entre 2004 et 2005, ainsi qu'en 2008 pour atteindre 25,4% de la population canadienne âgée de 18 ans et plus (Statistiques Canada, 2009). Lorsque les prévalences d'obésité et d'embonpoint sont combinées ensemble, elles touchaient 62,1% de la population en 2008. Selon les données 2007-2009 de l'Enquête canadienne sur les mesures en santé, les femmes étaient moins nombreuses que les hommes à se retrouver dans la catégorie d'embonpoint (29,5% et 44,1%, respectivement). Les taux d'obésité étaient toutefois semblables entre les deux sexes avec 23,6% des femmes et 24,2% des hommes dans cette catégorie. Par ailleurs, les femmes étaient moins nombreuses dans la catégorie d'obésité de classe I (IMC ≥ 30 et $< 35 \text{ kg}/\text{m}^2$), soit 12,7% vs 17,4% chez les hommes, mais plus nombreuses pour l'obésité de classe II (IMC ≥ 35 et $< 40 \text{ kg}/\text{m}^2$) et de classe III (IMC $\geq 40 \text{ kg}/\text{m}^2$), soit 7,1% et 3,8%, respectivement chez les femmes comparativement à 4,6% et 2,2% respectivement chez les hommes (Shields et al., 2010).

1.3. Les conséquences de l'obésité

L'obésité est associée à un risque plus élevé de développer de nombreux problèmes de santé, tels que le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires, l'hypertension, l'asthme, plusieurs types de cancer, l'arthrose, les affections de la vésicule biliaire et les douleurs lombaires (Guh et al., 2009; Santé Canada, 2003). Les maladies chroniques liées à l'obésité sont associées à des coûts très élevés; en 2005 on estimait à 4,3 milliards de dollars les coûts directs et indirects associés à l'obésité (Agence de la santé publique du Canada & Institut canadien d'information sur la santé, 2011). En plus des complications de santé physique en lien avec l'obésité, plusieurs problèmes psychologiques, comme l'atteinte à l'estime de soi, sont observés (Puhl & Heuer, 2009; Wang & Veugelers, 2008). Les personnes obèses peuvent également être la cible de stéréotypes menant à la discrimination sociale et dans l'emploi (Hramiak, 2007). Selon une étude systématique, des biais liés au poids et des stéréotypes négatifs seraient observés dans des secteurs aussi variés que le travail, les soins de santé, l'éducation et les médias (Puhl & Heuer, 2009).

1.4. Le rôle de l'alimentation dans la problématique de l'obésité et des maladies chroniques

Plusieurs facteurs sont à l'origine de l'obésité. Dans la plupart des cas, sinon dans tous les cas, l'obésité est d'origine multifactorielle (Craig et al., 2005; Hunt et al., 2002). Mis à part l'hérédité et certaines maladies qui sont des facteurs non modifiables, la plupart des déterminants de l'obésité sont modifiables. En effet, l'activité physique, la sédentarité, le temps passé devant l'écran et l'alimentation sont des exemples de facteurs qu'un individu peut modifier dans le but d'améliorer son état de santé. D'autres facteurs modifiables, comme le niveau socio-économique, sont toutefois souvent hors du contrôle des individus (Agence de la santé publique du Canada & Institut canadien d'information sur la santé, 2011). Avec l'activité (ou l'inactivité) physique, l'alimentation est le facteur comportemental le plus susceptible d'influencer le poids corporel et le risque de souffrir d'embonpoint ou d'obésité (Agence de la santé publique du Canada & Institut canadien d'information sur la santé, 2011). Par exemple, le lien entre une faible consommation de fruits et légumes et l'obésité (Craig et al., 2005; Tjepkema, 2005) et celui entre l'adhésion aux recommandations du Guide alimentaire canadien et la réduction des maladies chroniques (Katamay et al., 2007) sont documentés. Cependant, bien qu'ils en connaissent les grands

principes (Mathe et al., 2014), une majorité de Canadiens ne présente pas des habitudes alimentaires quotidiennes correspondant aux recommandations du Guide alimentaire canadien (Garriguet, 2009). Par ailleurs, la consommation de trop grandes quantités d'aliments est aussi à la source de l'obésité. Le non-respect des signaux de faim et de satiété augmente les risques de surconsommation, et donc, d'augmentation du poids (Herman & Polivy, 2005). Le surpoids ou l'obésité peuvent à leur tour influencer les comportements alimentaires, d'où l'importance de s'attarder aux conséquences du poids corporel sur différents comportements en lien avec l'alimentation.

2. Le poids corporel et son influence sur le comportement alimentaire

2.1. Le poids corporel et les sensations d'appétit

Les différences potentielles entre les individus de différents groupes de poids font l'objet d'un intérêt certain dans la littérature scientifique. Il semblerait que des différences soient parfois observées entre les individus de poids normal et obèses quant à leur perception des signaux de faim et de satiété ainsi qu'à leur réponse aux signaux. En effet, un certain nombre d'individus obèses présentent des patrons d'apports alimentaires qui semblent très peu synchronisés avec leurs sensations de faim et de satiété (Blundell & Gillett, 2001). Lorsque comparées à des femmes de poids normal, des femmes obèses semblaient avoir de moins grandes variations de faim et de satiété à la suite d'un repas standardisé (Barkeling, King, Naslund, & Blundell, 2007). D'après les travaux de Stunkard and Koch (1964) sur l'obésité, il semblerait que la motilité gastrique soit très peu reliée aux sensations de faim et de satiété rapportées par les individus obèses, comparativement aux individus de poids sains, chez qui les contractions gastriques coïncidaient avec les sensations d'appétit. Les conclusions de Schachter (1971) abondent dans le même sens: « *eating by the obese seems unrelated to any internal, visceral state, but is determined by external, food-relevant cues such as the sight, smell, and taste of food.* » C'est d'ailleurs ce qui a été observé par Wansink, Payne, and Chandon (2007) dans une étude où les individus en surpoids avaient plus tendance à utiliser des signaux externes pour déterminer la fin d'un repas que les individus de poids normal, qui utilisaient davantage des signaux internes. Selon une étude effectuée auprès d'hommes et de femmes obèses, seulement 20% des épisodes de consommation de nourriture était motivés par une faim

physique, la principale raison citée étant l'heure du repas (Tuomisto, Tuomisto, Hetherington, & Lappalainen, 1998). De plus, des individus ex-obèses (i.e. qui étaient obèses avant l'étude, mais ayant atteint un poids normal dans le cadre de l'étude) n'ont pas réagi de la même façon que des individus de poids normal, lorsqu'ils ont été suralimentés (Cornier, Grunwald, Johnson, & Bessesen, 2004). Les individus de poids normal ont ressenti une diminution de leur faim pré-repas et une augmentation de leur satiété post-repas dès la première journée en contexte de suralimentation, alors que les ex-obèses n'ont pas ressenti de différences dans leurs sensations d'appétit. Ces résultats étaient plus significatifs chez les femmes que chez les hommes. Toutes ces études semblent démontrer que les individus obèses se fieraient moins à leurs signaux internes et seraient plus susceptibles d'être influencés par des signaux externes, tels que l'étiquetage nutritionnel, la grosseur des portions, la publicité, etc.

2.2. Le poids corporel et la réponse à l'environnement

Plusieurs études se sont également penchées sur la question de la réactivité à des facteurs environnementaux selon le poids corporel. Par exemple, les individus en surpoids semblent réagir de façon différente des individus de poids normal face à des signaux alimentaires (*food cues*) tels que la vue et l'odeur d'un aliment alléchant. Selon Tetley, Brunstrom, and Griffiths (2009), les individus présentant un surpoids ont plus grandement augmenté la grosseur de portion désirée après avoir vu et senti une pizza que les individus de poids normal. Dans l'étude de Ferriday and Brunstrom (2011), une plus grande réponse salivaire et une plus grande augmentation du désir de consommer l'aliment vu et senti ont été observées chez les individus en surpoids par rapport à ceux de poids normal. Selon une autre étude, des individus de poids normal ont réagi différemment des individus obèses après qu'on leur ait présenté des aliments alléchants. En effet, les individus de poids normal ont vu diminuer leur désir d'aliments riches en calories alors que les obèses ont augmenté leur désir de consommer une collation riche en calories (Ouweland & Papies, 2010). Selon Herman and Polivy (2008), les individus obèses seraient plus affectés par des signaux alimentaires sensoriels (p.ex. la vue ou l'odeur d'un aliment) que les individus de poids normal, mais les deux groupes de poids seraient pareillement influencés par les signaux dits normatifs (p.ex. grosseur des portions). Cependant, est-ce vraiment du poids corporel qu'originent ces différences entre les individus, ou ne serait-ce pas d'autres caractéristiques qui pourraient influencer sur les comportements ?

2.2.1. Le poids corporel et la restriction

Dans la littérature, plusieurs auteurs suggèrent que les différences observées entre les individus obèses et de poids normal quant à leur réponse à l'environnement alimentaire seraient la conséquence d'un statut de restriction différent plutôt que d'un poids corporel différent. La restriction alimentaire est décrite comme le processus par lequel le contrôle cognitif et volontaire de la prise alimentaire remplace le contrôle physiologique naturel (Herman & Mack, 1975). La tentative d'exercer un contrôle volontaire sur une forme de comportement fortement déterminé par des dispositions biologiques (probablement avec une base génétique) et des pressions environnementales peut conduire à un modèle d'alimentation dysfonctionnel et une structure alimentaire désordonnée (Blundell & Gillett, 2001). Selon Herman and Polivy (1980), le fait d'être « à la diète » serait la principale source d'« externalité » chez les individus obèses. Le statut de restriction serait ainsi l'indicateur le plus déterminant entre les individus mangeant de manière plus interne ou plus externe. Les individus moins restreints auraient une régulation plus interne de leurs apports alimentaires, comparativement à une régulation plus externe chez les individus hautement restreints, sans égard au poids corporel (Herman & Mack, 1975). Selon une étude de Coelho, Polivy, Herman, and Pliner (2009) où la consommation de biscuits était mesurée en fonction de la présence ou l'absence d'une odeur de biscuits au four (*food cue*), le nombre de biscuits consommés par les individus non restreints n'a pas été influencé par l'odeur, alors que les individus restreints ont consommé moins de biscuits lorsqu'ils avaient été soumis à l'odeur que lorsqu'ils étaient dans l'autre condition. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que les individus restreints prennent souvent des décisions basées sur la gestion de leur poids (Fishbach, Friedman, & Kruglanski, 2003). Cependant, la littérature démontre habituellement que les individus plus restreints sont plus sensibles aux signaux alimentaires, comme l'odeur d'aliments, et se laissent plus facilement tenter par la consommation d'aliments suite à une telle exposition (Coelho, Jansen, Roefs, & Nederkoorn, 2009; Fedoroff, Polivy, & Peter Herman, 2003). Dans l'étude de Arguin, Gagnon-Sweeney, Pigeon, and Tremblay (2012), des individus plus vs. moins restreints, mais tous non-obèses, ont été plus influencés par une (fausse) description faite d'un repas. En effet, un macaroni décrit comme contenant plusieurs ingrédients augmentant la satiété a été considéré comme plus rassasiant que le même macaroni, décrit comme étant la « recette contrôle », uniquement chez les sujets plus

restreints de l'échantillon. Ainsi, le statut de restriction pourrait aider à expliquer de nombreuses différences entre les individus obèses et de poids normal.

2.2.2. Le poids corporel et l'alimentation intuitive

L'alimentation intuitive est une approche de plus en plus proposée comme solution de rechange aux diètes amaigrissantes qui sont populaires depuis des décennies, mais qui ne constituent pas des solutions à long terme pour faire face aux problématiques d'embonpoint et d'obésité. L'alimentation intuitive est définie comme étant l'écoute des signaux du corps pour déterminer quand, quoi et quelle quantité manger (Tylka, 2006). La prémisse à la base de l'alimentation intuitive est la « sagesse du corps » (traduction libre de « *body wisdom* ») qui est le fait que le corps « sait » intrinsèquement la quantité et le type de nourriture nécessaire pour maintenir une bonne santé nutritionnelle de même qu'un poids approprié (Gast & Hawks, 1998). Les principes fondamentaux de l'alimentation intuitive sont de manger en réponse à la faim et de cesser l'acte alimentaire lorsque rassasié. Pour manger de façon intuitive, il est également nécessaire d'être attentif aux émotions et aux plaisirs liés à l'alimentation. Plusieurs bienfaits pour la santé sont associés à l'alimentation intuitive. Selon une revue de littérature sur le lien entre l'alimentation intuitive et plusieurs indicateurs de la santé (Van Dyke & Drinkwater, 2013), les individus qui mangent de manière plus intuitive ont un IMC plus faible que ceux qui sont moins intuitifs. Cette revue a également démontré une association positive et significative entre l'alimentation intuitive et plusieurs aspects de la santé psychologique tels que l'estime de soi, l'acceptation de soi et l'optimisme, et une association négative avec l'anxiété (Van Dyke & Drinkwater, 2013). Le fait de manger de manière intuitive est également inversement associé aux symptômes de désordres alimentaires, à l'insatisfaction corporelle, à la pression de la minceur et à l'internalisation du stéréotype de minceur, et positivement associé au bien-être général (Tylka, 2006). Par ailleurs, plusieurs facteurs environnementaux ou sociétaux, comme par exemple le marketing alimentaire, les régimes, la grosseur des portions servies et la pression à finir l'assiette, peuvent rendre les individus moins intuitifs. En effet, plus il y a de facteurs externes qui entrent en ligne de compte pour choisir quand, quoi et quelle quantité manger, moins l'alimentation est intuitive.

Finalement, que ce soit en raison du poids corporel ou d'autres caractéristiques associées au poids, la littérature dénote plusieurs différences entre les individus ayant un poids dit

« santé » et ceux en surpoids en ce qui a trait aux comportements reliés à l'alimentation. Bien que plusieurs aspects environnementaux aient été étudiés en comparant les individus de différents groupes de poids (p.ex. stimuli sensoriels, grosseurs des portions), il semble que la réponse aux stratégies d'étiquetage nutritionnel n'ait pas été approfondie dans la littérature actuelle.

3. Les stratégies d'étiquetage nutritionnel

3.1. L'étiquetage nutritionnel sur les produits pré-emballés

Différentes stratégies nationales et mondiales sont actuellement utilisées afin de ralentir la progression des taux d'obésité. Les différentes approches sont classées en trois principales catégories, qui se chevauchent dans la complémentarité de leurs actions : 1) les interventions cliniques et au niveau des services de santé qui visent l'individu, 2) les interventions au niveau de la communauté qui influent directement sur les comportements, et 3) les politiques publiques qui visent les grands déterminants sociaux et environnementaux (Sacks, Swinburn, & Lawrence, 2009). Les politiques publiques visent, entre autres, à créer des environnements où les choix d'aliments sains sont facilités. Parmi ces politiques publiques, on retrouve des programmes qui soutiennent la promotion de la saine alimentation (He et al., 2009), la réglementation quant à la publicité auprès des enfants (Organisation mondiale de la santé, 2000; Raine & Wilson, 2007), des mesures financières visant à décourager la consommation d'aliments à faible valeur nutritive (Von Tigerstrom, 2009), ainsi que la stratégie d'étiquetage des aliments pour aider les consommateurs à faire de meilleurs choix et à comprendre les conséquences de leurs choix sur la santé (Organisation mondiale de la santé, 2000; Raine & Wilson, 2007). Santé Canada met actuellement beaucoup d'effort sur cette dernière stratégie dans le but de rendre les étiquettes nutritionnelles plus aidantes et plus faciles d'utilisation pour les consommateurs. L'étiquetage nutritionnel fait également partie de la stratégie de prévention et de prise en charge de l'épidémie mondiale d'obésité de l'Organisation mondiale de la santé (Organisation mondiale de la santé, 2000).

Selon l'Agence canadienne d'inspection des aliments, l'étiquette trouvée sur les aliments a trois fonctions principales : 1) fournir des renseignements de base sur le produit, 2) fournir des renseignements sur l'aspect sanitaire et nutritionnel du produit, et 3) servir d'outil pour

la commercialisation, la promotion et la publicité visant à accroître les ventes du produit (Agence canadienne d'inspection des aliments). Selon Santé Canada, l'étiquetage nutritionnel constitue l'ensemble des informations fournies sur les étiquettes des produits pré-emballés et est obligatoire depuis décembre 2007. Les trois éléments légiférés de l'étiquetage nutritionnel sont le tableau de la valeur nutritive, la liste des ingrédients et certaines allégations facultatives. Le tableau de la valeur nutritive fournit les quantités de calories et de 13 principaux nutriment permettant la comparaison de différents produits.

Figure 1 : Exemple du tableau de la valeur nutritive

Valeur nutritive			
Pour 4 craquelins (20 g)			
Teneur	% valeur quotidienne		
Calories 90			
Lipides 2 g	3 %		
saturés 0,3 g	2 %		
+ trans 0 g			
Cholestérol 0 mg			
Sodium 90 mg	4 %		
Glucides 15 g	5 %		
Fibres 3 g	12 %		
Sucres 1 g			
Protéines 2 g			
Vitamine A	0 %	Vitamine C	0 %
Calcium	2 %	Fer	8 %

Les allégations nutritionnelles existent sous deux formes : les allégations relatives à la teneur nutritive (p.ex. *Bonne teneur en fer*) et les allégations relatives à la santé (p.ex. *Une alimentation saine comprenant des aliments à teneur élevée en potassium et faible en sodium peut réduire le risque d'hypertension*). Grâce à certaines règles émises par Santé Canada, ces allégations sont uniformes et véridiques. D'autres allégations, couramment appelée allégations santé générales, comprennent les logos, les systèmes de classement des aliments, les symboles ainsi que des déclarations de portée plus larges (p.ex. *Bon pour votre santé*) et sont de plus en plus présentes sur les emballages des produits alimentaires. Non élaborées ni régies par le gouvernement, ces allégations doivent toutefois être véridiques et non trompeuses. En effet, la Loi sur les aliments et drogues interdit « d'étiqueter, d'emballer, de traiter, de préparer, de vendre ou d'annoncer un aliment de manière fautive, trompeuse ou mensongère ou susceptible de créer une fautive impression quant à sa nature, sa valeur, sa quantité, sa composition, ses avantages ou sa

sûreté » (Gouvernement du Canada, 2014). En septembre 2012, Santé Canada a ouvert une période de consultation au sujet de la possibilité d'accepter une nouvelle catégorie d'allégations santé, soit celles relatives aux effets des aliments sur la satiété. De telles allégations auraient pour but d'aider les personnes cherchant à maîtriser leur apport énergétique à choisir des aliments augmentant la sensation de plénitude ou l'apaisement de la faim. Les résultats de cette consultation n'ont pas encore été affichés au public.

Actuellement, environ 48% des produits alimentaires canadiens présentent une forme de marketing alimentaire sur leur emballage (Schermel, Emrich, Arcand, Wong, & L'Abbe, 2013). Les allégations concernant le contenu en certains nutriments sont les plus présentes, représentant 45,5% du marketing alimentaire. Suivent ensuite les systèmes de classement des aliments (p.ex. systèmes d'étoiles), présents sur le devant des emballages, qui représentent 18,9% du marketing alimentaire, puis les allégations de réduction de risque de maladies qui figurent sur 1,7% des produits touchés par le marketing alimentaire. Aux États-Unis, on estime à plus de 53% la proportion des produits alimentaires vendus avec une étiquette présentant une allégation nutritionnelle (Brandt, Moss, Ellwood, Ferguson, & Asefa, 2010).

3.2. L'affichage des calories dans les restaurants

L'étiquetage nutritionnel sur les produits pré-emballés permet aux consommateurs de faire des choix plus sains au supermarché et lors des repas pris à la maison. Cependant, les repas pris à l'extérieur constituent un important défi pour l'adoption de saines habitudes alimentaires. En effet, une fréquence augmentée des repas pris au restaurant est associée à un IMC plus élevé et un gain de poids (Bezerra, Curioni, & Sichieri, 2012; Duffey, Gordon-Larsen, Jacobs, Williams, & Popkin, 2007; French, Harnack, & Jeffery, 2000). L'affichage des calories dans les restaurants est une stratégie d'étiquetage nutritionnel proposée dans le but de faciliter des choix alimentaires plus sains à l'extérieur de la maison. Certains états des États-Unis ont déjà mis en place une réglementation obligeant l'affichage des calories dans les menus des restaurants faisant partie d'une chaîne (111th Congress, 2010). Ce règlement a été adopté dans le but d'améliorer les choix alimentaires de la population américaine dont le nombre de repas consommés au restaurant est en augmentation constante (Liu, Kasteridis, & Yen, 2012). Au Canada, 59% de la population rapporte rechercher des informations nutritionnelles lors des repas pris à l'extérieur de la maison, les menus des restaurants étant la principale ressource utilisée

(Canadian Foundation for Dietetic Research, 2013). Ainsi, l'affichage des calories dans les menus pourrait aider les consommateurs à avoir une perception plus juste des aliments commandés, car il semblerait qu'une grande proportion des clients ait actuellement tendance à sous-estimer le contenu calorique des repas mangés dans les restaurants (Berman & Lavizzo-Mourey, 2008).

3.3. L'utilisation de l'étiquetage nutritionnel

Au Canada, les stratégies d'étiquetage nutritionnel semblent rejoindre de plus en plus de consommateurs. De 2004 à 2008, le pourcentage de consommateurs consultant régulièrement les étiquettes des produits alimentaires a augmenté de 10%, passant de 47% à 57% (Canadian Council of Food and Nutrition, 2009). En 2013, les informations les plus consultées sur les emballages alimentaires étaient la date de péremption (78% des gens consultant les étiquettes), les ingrédients (59%), le tableau de la valeur nutritive (54%) et les allégations concernant un nutriment (36%) (Canadian Foundation for Dietetic Research, 2013). Les étiquettes sont la source d'information nutritionnelle la plus fréquemment utilisée (70%) et sont considérées crédibles (i.e. score de 4 ou 5 sur une échelle de 5 points) par 75% des utilisateurs (Canadian Council of Food and Nutrition, 2009; Canadian Foundation for Dietetic Research, 2013). Par ailleurs, les différents types d'étiquettes nutritionnelles sont utilisés par différents groupes de la population. Selon une étude menée en Espagne (Barreiro-Hurlé, Gracia, & de-Magistris, 2010), les consommateurs ayant un plus haut niveau de connaissances en nutrition consultent plus souvent le tableau de valeur nutritive, alors qu'il ne semble pas y avoir de différence au niveau de l'utilisation des allégations nutritionnelles. Selon cette étude, le revenu annuel influence positivement l'utilisation des allégations, mais pas celle du tableau de valeur nutritive. Les auteurs de l'article ne mentionnent pas d'hypothèse expliquant l'influence différente du niveau de connaissances et du revenu annuel sur la consultation des étiquettes. Le statut de santé semble quant à lui avoir un impact sur l'utilisation des deux types d'étiquetage. Les consommateurs qui portent plus d'attention aux prix des aliments ont moins tendance à utiliser les informations nutritionnelles. Selon une revue systématique sur l'utilisation des étiquettes nutritionnelles, les femmes rapportent les utiliser significativement plus souvent que les hommes (Campos, Doxey, & Hammond, 2011). En 2008 au Canada, 61% des femmes vs. 52% des hommes rapportaient lire régulièrement les étiquettes nutritionnelles (Canadian Council of Food and Nutrition,

2008). Elles semblent aussi être plus influencées par les étiquettes lors de leurs choix alimentaires et semblent avoir plus confiance en l'information fournie.

3.4. Les impacts de l'étiquetage nutritionnel sur les produits pré-emballés

Au niveau individuel, la revue systématique de Campos et al. (2011) rapporte que l'utilisation des étiquettes nutritionnelles est reliée à une plus faible consommation rapportée de lipides dans plusieurs études observationnelles. On y rapporte aussi une plus faible consommation de sodium, de cholestérol et de calories ainsi qu'une plus grande consommation de fibres, de fer et de vitamine C chez les utilisateurs de l'étiquetage nutritionnel. Deux autres études (Ollberding, Wolf, & Contento, 2010; Variyam, 2008) ont observé que les individus utilisant les étiquettes nutritionnelles semblent consommer, entre autres, plus de fibres et moins de lipides, de cholestérol et de sucres que ceux n'utilisant pas l'information nutritionnelle, que ce soit à la maison, où les étiquettes sont présentes, ou à l'extérieur, où ils n'ont pas nécessairement accès à cette information.

3.5. Les impacts de l'affichage des calories dans les restaurants

Il semble que les consommateurs soient intéressés à modifier leurs choix alimentaires dans les restaurants si on leur en donne l'opportunité. Selon Piron, Smith, Simon, Cummings, and Kuo (2010), 93% des personnes interrogées dans des salles d'attente de cliniques médicales aux États-Unis pensent qu'il est important d'avoir l'information calorique sur les menus des restaurants, 86% considèrent que les restaurants devraient être obligés d'afficher les calories et 67% rapportent qu'ils choisiraient des aliments et des boissons contenant moins de calories si l'information était disponible. Selon une autre étude (Liu, Roberto, Liu, & Brownell, 2012), 75,2% des participants pensent que les restaurants devraient identifier les choix plus sains à l'aide d'un symbole dans le menu, 71,8% considèrent que tous les restaurants devraient afficher les calories et 79,7% sont d'avis que seuls les restaurants faisant partie de chaînes devraient être soumis à la réglementation concernant l'affichage des calories. Finalement, 35,3% des participants de cette étude rapportent que l'information calorique dans les menus influence leur choix d'aliments.

Il semble cependant que les intentions ne se traduisent pas toujours en action. Une très récente revue de littérature s'est penchée sur les effets de l'affichage des calories dans les

restaurants sur les aliments commandés et consommés selon 31 études publiées entre 2008 et 2013 (Kiszko, Martinez, Abrams, & Elbel, 2014). Selon les études ayant été effectuées dans des restaurants, la proportion de consommateurs rapportant avoir remarqué l'affichage calorique varie énormément, soit de 28% (Elbel, Kersh, Brescoll, & Dixon, 2009) à 68% (Tandon et al., 2011) selon les études. De ces consommateurs, entre 9% et 88% disent que leurs choix ont été influencés par l'information présentée. Cependant, la plupart des études n'ont observé aucun effet de l'affichage sur le nombre de calories commandées. Parmi les quelques études ayant observé un effet de la présence de l'information nutritionnelle, Bollinger, Leslie, and Serensen (2010) ont observé une diminution de 6% du nombre de calories par transaction dans des cafés *Starbucks* de la ville de New York. Selon l'étude de Bassett et al. (2008) effectuée dans des restaurant *Subway* new-yorkais, les clients ayant vu l'information calorique ont commandé, en moyenne, des repas contenant 52 calories de moins que ceux n'ayant pas vu l'information. Les études ayant eu lieu dans des cafétérias ont, pour la plupart, observé une diminution dans les portions commandées ou dans la quantité de calories et de gras dans les repas achetés (Chu, Frongillo, Jones, & Kaye, 2009; Lowe et al., 2010; Vanderlee & Hammond, 2014). Pour ce qui est des études effectuées dans un contexte de laboratoire où les participants avaient à choisir et à consommer un repas, les résultats sont partagés. Alors que Roberto, Larsen, Agnew, Baik, and Brownell (2010) ont observé une diminution générale dans le nombre de calories commandées et consommées, Girz, Polivy, Herman, and Lee (2012) ont rapporté une influence de l'affichage des calories sur les choix alimentaires seulement chez les participants restreints (*dieters*). Harnack and French (2008) n'ont observé de différences que chez les participants accordant plus d'importance à l'aspect nutritionnel lors des choix d'aliments. Finalement, lors des études où le choix d'aliments était simulé, la majorité des auteurs ont observé une diminution du contenu calorique des plats sélectionnés lorsque les calories étaient affichées. Une méta-analyse récemment publiée sous peu arrive à des résultats semblables (Sinclair, Cooper, & Mansfield, 2014). De plus, on y conclue que la présence seule du contenu calorique ne semble pas influencer significativement le choix des aliments et la consommation. Toutefois, l'ajout d'une information interprétative ou contextuelle (p.ex. besoins estimatifs quotidiens), en plus du contenu calorique, serait plus efficace pour diminuer le nombre de calories des repas achetés dans les restaurants et pour aider les consommateurs à faire des choix plus éclairés (Sinclair et al., 2014). Ce type d'information permet, entre autres,

d'atteindre une plus grande partie de la population, même les individus ayant un plus faible niveau de littératie.

À ce jour, l'impact de l'affichage des calories semble très variable d'une étude à l'autre et les résultats sont assez modestes. La grande variation observée dans les résultats des études pourrait être en lien avec les différents types d'aliments et boissons servis dans les restaurants étudiés. En effet, selon Burton, Creyer, Kees, and Huggins (2006), les consommateurs modifieraient leur intention d'achat et leur choix principalement lorsque les quantités de calories, de gras ou de gras saturés excèdent leurs attentes.

Bien que l'affichage des calories ne semble pas nécessairement modifier les comportements des consommateurs, les restaurateurs, eux, pourraient vouloir modifier leur offre alimentaire, afin de faire meilleure figure auprès des clients. En effet, il semblerait que quelque temps après l'adoption de la loi sur l'affichage des calories à New York, certaines chaînes de restauration, telles que les très connues *McDonald's*, *Dunkin Donuts*, et *Kentucky*, aient fait des changements dans les portions ou des ajouts de choix plus sains à leur menu (Kummer, 2009). Ainsi, l'affichage des calories dans les restaurants pourrait avoir des répercussions positives pour la santé à condition que les consommateurs soient désireux d'utiliser l'information fournie afin de faire de meilleurs choix et que les restaurateurs décident d'offrir lesdits meilleurs choix.

Finalement, la présence d'étiquettes nutritionnelles semble pouvoir améliorer certains comportements alimentaires, bien qu'elle ne soit pas toujours garante de saines habitudes quotidiennes. Les résultats discordants dans la littérature au sujet des effets de l'étiquetage nutritionnel sur les choix et les apports nutritionnels laissent présager que d'autres composantes du comportement alimentaire puissent être influencées par les étiquettes. L'influence potentielle de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit est une piste intéressante à approfondir afin de mieux comprendre les effets globaux des différents types d'étiquettes.

4. L'influence de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit

4.1. Définitions

Tout d'abord, lorsqu'il est question de sensations d'appétit, il importe de bien définir le vocabulaire. Différents termes sont parfois utilisés pour définir la même sensation, ce qui peut rendre la compréhension plus difficile. Les termes qui seront utilisés dans le présent manuscrit sont définis dans les prochaines lignes.

Le terme appétit est principalement utilisé selon deux définitions: 1) couvre l'ensemble du champ de la prise alimentaire, la sélection, la motivation et la préférence et 2) réfère spécifiquement aux aspects qualitatifs de l'acte alimentaire, aux aspects sensoriels et à la réponse à la stimulation de l'environnement, qui peut être comparée à la vision homéostatique de l'acte alimentaire en réponse à des stimuli physiologiques ou à un déficit énergétique (Blundell et al., 2010). Dans le présent manuscrit, la première définition sera utilisée, où l'appétit fait référence au large champ de la prise alimentaire. Ainsi, l'expression « sensations d'appétit » fera référence à l'ensemble des sensations perçues en lien avec l'acte alimentaire.

La faim réfère à un besoin de nourriture et non à une attirance pour certains aliments (Herman & Polivy, 2005). La faim se traduit par des sensations physiques dans différentes parties du corps (estomac, tête ou membres) (Blundell et al., 2010). Lorsqu'elle est très présente, la faim peut se faire ressentir sous forme d'étourdissement, de faiblesse ou de grand vide dans l'estomac. La faim étant le signal correspondant au besoin physiologique de nourriture (Herman & Polivy, 2005), elle devrait être la principale raison justifiant la prise alimentaire. Cependant, comme mentionné précédemment, selon une étude effectuée auprès d'hommes et de femmes obèses, elle serait en cause dans seulement 20% des épisodes de consommation de nourriture, la principale raison citée étant l'heure du repas (Tuomisto et al., 1998).

La satiation est le processus qui mène à la cessation de la prise alimentaire, et qui contrôle donc la taille du repas (Blundell et al., 2010). On la connaît aussi sous le terme de satiété intra-repas. La satiation n'est cependant pas le seul facteur qui détermine la fin et la grosseur du repas. En effet, la sensation de plénitude, le fait d'avoir mangé assez et le fait de ne plus avoir de nourriture sont les raisons les plus citées pour déterminer la fin

d'un repas (Mook & Votaw, 1992; Tuomisto et al., 1998). La cessation d'un repas semble être le résultat d'une interaction complexe entre des signaux physiologiques, sensoriels et contextuels, influencés par le souvenir des repas précédents et les attentes envers les aliments consommés (Wansink & Chandon, 2014).

La satiété, quant à elle, est le processus qui mène à l'inhibition de la prise alimentaire. C'est un état de « non-stimulation à manger » (Gallouin & Le Magnen, 1987). Elle est également connue sous le terme de satiété inter-repas, en opposition à la satiété intra-repas (satiation) (Blundell et al., 2010). La satiété métabolique réfère aussi aux signaux neuronaux et hormonaux qui sont transportés du tractus gastro-intestinal au cerveau. Ces signaux sont associés à l'étirement du muscle gastrique et aux hormones gastro-intestinales telles que la ghréline, la cholecystokinine, le peptide YY et l'incrétine GLP-1 (Blundell et al., 2010).

Les effets de différents nutriments sur les sensations de faim et de satiété ont été documentés largement dans les dernières décennies. Par exemple, les effets rassasiants des fibres alimentaires (Slavin & Green, 2007), des protéines (Astrup, 2005), des acides gras polyinsaturés (Maljaars, Romeyn, Haddeman, Peters, & Masclee, 2009) et du calcium (Zemel, 2009) ont été étudiés dans les dernières années. L'effet de facteurs environnementaux sur les sensations d'appétit, comme l'étiquetage nutritionnel, n'a cependant pas été beaucoup abordé dans la littérature. Dans le contexte actuel où les individus sont constamment stimulés par des incitatifs à consommer, il importe d'investiguer davantage l'impact potentiel de l'environnement sur les sensations d'appétit.

4.2. L'évaluation des sensations d'appétit

Dans la littérature scientifique, on retrouve moult articles concernant différents indicateurs des sensations de faim et de satiété. Les variables les plus souvent évaluées sont la faim, l'envie de manger (*desire to eat*), la consommation alimentaire prospective (*prospective food consumption*), la satiété et la plénitude (*fullness*). La satiété a été identifiée comme étant un bon marqueur pour prédire l'apport alimentaire à long terme (Drapeau et al., 2005), alors que quatre variables évaluées dans une autre étude (faim, désir de manger, propension à manger et satiété) ont été associées à l'apport énergétique lors d'un repas *ad libitum* (Drapeau et al., 2007).

Selon une étude de comparaison entre différents types d'échelles de faim et de satiété (Merrill, Kramer, Cardello, & Schutz, 2002), il a été suggéré que l'échelle unipolaire de faim (de « extrêmement faim » à « pas du tout faim ») serait la plus sensible et la plus fiable. Par ailleurs, selon cette étude, il semblerait que les gens aient plus de facilité à différencier les sensations de faim que de satiété. Cette étude ayant été effectuée auprès d'une population principalement composée d'individus ayant un poids « normal » selon leur IMC, il n'est pas possible de généraliser ses résultats auprès d'individus présentant un surpoids car il se peut que leur capacité à identifier leurs sensations d'appétit soit différente.

La magnitude des sensations d'appétit est habituellement évaluée à l'aide d'échelles numériques ou visuelles analogues. Des mesures sont souvent prises à plusieurs intervalles dans le temps pour obtenir une évolution temporelle des sensations. La mesure de l'aire sous la courbe est couramment utilisée (Doucet, St-Pierre, Almeras, & Tremblay, 2003; Drapeau et al., 2005; Drapeau et al., 2007). De telles mesures sont intéressantes lorsqu'il s'agit de comparer l'impact de différents contenus en nutriments (p. ex. Burley, Leeds, and Blundell (1987)).

La mesure des sensations d'appétit à l'aide d'échelles est particulièrement utile lorsqu'on cherche à évaluer les effets de quantités standardisées d'un mets ou d'une collation. Cependant, lorsqu'il s'agit de repas *ad libitum*, la simple mesure des sensations d'appétit n'est pas suffisante puisqu'elle ne tient pas compte du nombre de calories ayant provoqué la variation des sensations. La mesure du quotient de satiété (QS) (Green, Delargy, Joanes, & Blundell, 1997), quant à elle, considère la variation des sensations en fonction de l'apport alimentaire lors du repas.

$$\text{Quotient de satiété} = \frac{(\text{évaluation avant} - \text{évaluation après})}{\text{apport}}$$

Cette mesure permet de comparer la capacité des aliments à modifier les sensations d'appétit, par unité de l'aliment. Dans la formule, l'« évaluation » fait référence à la mesure des sensations d'appétit à l'aide d'échelles visuelles analogues avant et après le repas. L'« apport » peut être exprimé en poids ou en énergie (Green et al., 1997). Ainsi, pour une mesure de faim, plus la valeur du QS sera élevée, plus la faim aura été réduite par unité d'apport. En calculant l'équation à plusieurs moments après la consommation du repas ou de l'aliment, on obtient un profil temporel de l'effet satiétogène du repas. Le QS

est un outil validé qui n'a pas été beaucoup utilisée dans la littérature. On retrouve toutefois certaines études où il a été utilisé en relation avec différents paramètres. Dans une cohorte d'hommes en surpoids ou obèses, McNeil et al. (2013) ont observé que ceux qui dormaient moins de 7 heures par nuit avaient un QS moyen (pour 4 sensations d'appétit) plus faible que ceux qui dormaient 7 heures et plus par nuit. Dans cette étude, l'apport énergétique n'était pas plus élevé chez les participants ayant un plus faible QS. En 2014, McNeil et al. ont observé que le QS n'était pas relié aux différents stades de la ménopause, mais était négativement associé à l'apport énergétique et aux changements dans la composition corporelle et le tour de taille. Une association entre le QS pour la satiété et l'apport énergétique total a été démontrée par Drapeau et al. en 2005 et 2007, alors qu'aucune association n'a été observée entre les sensations d'appétit et la déshinhibition, la restriction et la susceptibilité à la faim (Drapeau et al., 2005). En somme, le QS est un outil fort intéressant puisqu'il tient compte de la variation dans les sensations d'appétit en plus de considérer l'apport alimentaire. Cet outil n'a cependant jamais été utilisé pour comparer l'effet de différents types d'étiquettes nutritionnelles.

4.3. L'influence de l'environnement sur les sensations d'appétit

Il semblerait que les individus ne soient pas tous en mesure de percevoir adéquatement leurs signaux d'appétit (Drapeau et al., 2013). La difficulté de percevoir et de bien interpréter les sensations décrites dans les derniers paragraphes est une des raisons possibles de la surconsommation qui peut mener à l'obésité ou au surpoids (Herman & Polivy, 2005). Plusieurs facteurs rendent l'écoute des signaux de faim et de satiété plus difficile, et rendent le choix des quantités et des fréquences plus contrôlés par des facteurs externes qu'internes. L'actuel environnement « obésogène » comporte plusieurs variables qui augmentent le risque de surconsommation, telles que l'accessibilité et la disponibilité de la nourriture, la grosseur des portions, la densité énergétique, le marketing alimentaire et la valorisation de l'intérêt envers la cuisine et l'alimentation (p.ex. émissions de télévision, livres de recettes, blogues) (Barkeling et al., 2007; Blundell & Gillett, 2001). La diversité de l'offre alimentaire semble aussi être un facteur pouvant mener à la surconsommation. En effet, le fait de présenter le même mets lors de repas consécutifs crée un effet d'habituation qui a pour conséquence de diminuer l'apport alimentaire en comparaison à la présentation de mets différents à chaque repas, qui tend à augmenter la consommation (Epstein et al., 2013).

Pour la plupart des individus, les décisions en lien avec la consommation d'aliments proviendraient d'une interaction entre les sensations physiques et la susceptibilité aux « pressions » de l'environnement (Barkeling et al., 2007), avec une différence interindividuelle pour l'importance relative des deux facteurs. Selon Gast and Hawks (1998), les individus mangent principalement pour trois raisons : 1) parce qu'ils ont physiquement faim, 2) en réponse à des stimuli environnementaux ou sociétaux, et 3) pour des raisons émotives (p.ex. ennui ou anxiété).

Ainsi, le fait de se concentrer sur des facteurs cognitifs plutôt que sur les sensations physiques de faim et de satiété peut perturber la régulation intuitive des apports alimentaire (Blundell & Gillett, 2001; Cohen & Farley, 2008). Arguin et al. (2012) se sont penchés sur la relation entre le QS et l'effet rassasiant de certains nutriments, en plus d'un « effet de contexte ». On peut définir l'effet de contexte comme étant l'influence des facteurs externes comme les publicités télévisées (Aktas Arnas, 2006), la grosseur des portions (Wansink, Painter, & North, 2005) et les repères visuels (p.ex. grosseur de l'assiette, accessibilité et visibilité des aliments) (Wansink & Payne, 2007) sur les perceptions et les comportements. Leurs résultats suggèrent qu'une (fausse) description vantant les propriétés rassasiantes d'un mets a plus d'impact sur les sensations d'appétit ressenties que la réelle présence des nutriments rassasiants (protéines, fibres, acides gras polyinsaturés et calcium). Cette étude met en lumière le fait que les sensations physiques d'appétit peuvent être influencées par un contexte purement psychologique. De tels résultats suggèrent donc une potentielle influence de l'information nutritionnelle sur la perception des sensations de faim.

4.4. L'influence de l'information nutritionnelle sur les sensations d'appétit

Quelques études ont démontré que les sensations d'appétit perçues peuvent être influencées par des facteurs tels que l'étiquetage nutritionnel. Dans une étude de Oakes (2006), les participants s'attendaient à être moins rassasiés lorsqu'on leur présentait des collations plus vs. moins « santé ». Les résultats de Vadiveloo, Morwitz, and Chandon (2013) vont dans le même sens; les participants ayant consommé un repas étiqueté « *smart choice* » se sont sentis moins rassasiés que ceux mangeant un repas étiqueté « *hearty traditional* ». Une autre étude a observé que lorsqu'une barre était étiquetée « *healthy* », les participants se sentaient moins rassasiés après l'avoir dégustée que lorsque la même barre était étiquetée « *tasty* » (Finkelstein & Fishbach, 2010). Selon ces

auteurs, les aliments moins « santé » peuvent être perçus comme étant plus riches en calories, ce qui fait en sorte que les consommateurs peuvent s'attendre à être plus rassasiés. Une étude a également observé que le fait de manipuler les croyances à propos de la quantité de fruits retrouvée dans un smoothie peut influencer la sensation de satiété perçue (Brunstrom, Brown, Hinton, Rogers, & Fay, 2011). En effet, les participants croyant que le smoothie dégusté contenait plus de fruits ont ressenti une plus grande satiété que ceux pensant que le smoothie contenait une moins grande quantité de fruits. Les auteurs proposent comme explication le fait que la satiété vécue est fortement influencée par la satiété attendue. Ainsi, selon la quantité de fruits supposément contenue dans le smoothie, les participants se sont forgé une idée de la satiété qu'ils obtiendraient suite à la consommation du produit. D'autres études avaient préalablement mis en lumière le lien entre les attentes et l'expérience de satiété (Wooley, Wooley, & Dunham, 1972; Wooley, 1972). L'étude de Wansink et al. (2004) n'a, quant à elle, observé aucune différence de satiété perçue entre des aliments étiquetés « *regular* », « *healthy* » ou « *diet* », qu'il s'agisse de mets principaux ou de desserts. Une lacune importante présente dans la mesure des sensations d'appétit est que plusieurs de ces études mesurent uniquement les sensations après la consommation des aliments (via des échelles visuelles analogues ou de Likert ou via la consommation d'autres aliments) (Finkelstein & Fishbach, 2010; Vadiveloo et al., 2013; Wansink et al., 2004), alors que d'autres ne mesurent que la satiété attendue (*expected satiety*) (Oakes, 2006). Aucune de ces études ne semble donc avoir mesuré les sensations d'appétit avant et après la consommation des aliments, à l'aide d'outils de mesure validés.

Alors que la relation entre l'étiquetage nutritionnel et les sensations d'appétit ne semble pas avoir été étudiée en lien avec l'appréciation gustative des aliments, il semblerait que l'importance accordée par le consommateur au goût des aliments puisse constituer un facteur jouant un rôle cette relation. Dans l'étude de Vadiveloo et al. (2013), chez les consommateurs accordant une plus grande (vs. une plus faible) importance au goût des aliments, la sensation de satiété a été plus grandement influencée par la présence d'étiquettes nutritionnelles. En effet, parmi ceux accordant plus d'importance à l'aspect gustatif des aliments, les consommateurs ayant mangé un repas dit « *healthy* » se sont sentis moins rassasiés que ceux ayant mangé le même repas, mais étiqueté « *hearty* ». Cette différence entre les types d'étiquettes n'a pas été observée auprès des consommateurs accordant une moins grande importance au goût des aliments. Ainsi, on

pourrait émettre l'hypothèse que les consommateurs portant une plus grande importance au goût des aliments sont plus à risque d'avoir des préjugés négatifs à l'égard des mets portant des étiquettes nutritionnelles, comme celui de croire qu'ils seront moins rassasiants. Nombreux sont également les préjugés et préconceptions des consommateurs à propos de l'aspect « santé » et du goût des aliments présentant une étiquette nutritionnelle.

5. L'influences des étiquettes sur les attitudes à l'égard des aliments

5.1. L'évaluation du goût

Comme mentionné précédemment, l'étiquetage nutritionnel est un outil servant à informer les consommateurs à propos de certaines propriétés ou certains bienfaits des produits alimentaires. Cependant, selon la littérature, il semblerait que la présence d'étiquette puisse influencer un facteur ayant une grande importance dans les choix alimentaires, soit le goût et l'appréciation des aliments (Contento, 2008). Plusieurs études ont analysé l'influence d'étiquettes portant sur le contenu en lipides sur les perceptions à l'égard du goût des aliments. Par exemple, des bonbons au chocolat ont été évalués comme meilleurs au goût lorsqu'on les présentait avec une étiquette mentionnant « version régulière » que lorsqu'ils étaient étiquetés comme étant « faibles en gras » (Ebnetter et al., 2013). Dans cette même étude, lorsqu'on ajoutait l'information concernant le contenu calorique, le chocolat étiqueté « faible en gras » était perçu comme étant meilleur que le « régulier ». Le fait que le même chocolat était goûté dans les deux cas met en lumière l'effet de l'étiquette sur les perceptions de goût. Bowen et al. (2003) ont obtenu des résultats différents alors qu'un *milkshake* étiqueté « faible en gras », mais qui était en fait riche en matières grasses, a été considéré comme meilleur au goût que le même *milkshake* cette fois étiqueté « riche en gras ». Cependant, une autre étude semblable n'a rapporté aucune différence de goût entre deux *milkshakes* étiquetés « faible en gras » ou « riche en gras » (Roefs & Jansen, 2004). Arguin et al. (2012), quant à eux, ont observé qu'un macaroni décrit comme contenant plusieurs ingrédients rassasiants (protéines, fibres, acides gras polyinsaturés et calcium) était considéré comme étant meilleur au goût que le même macaroni décrit comme étant « régulier ». Ces évidences démontrent qu'il

n'y a pas de consensus dans la littérature au sujet de l'effet des étiquettes et des allégations nutritionnelles sur l'appréciation gustative des aliments.

L'influence des étiquettes nutritionnelles sur les perceptions de goût semble cependant passer avant tout par un changement de la perception « santé ». En effet, les aliments ayant une connotation « vice » sont habituellement préférés à ceux vus comme étant plus « santé » (Wertenbroch, 1998). Ainsi, selon la description faite d'un aliment, on peut mettre en lumière le côté « vice » ou le côté « santé » et éventuellement modifier les perceptions des consommateurs. En effet, les participants d'une étude s'attendaient à trouver meilleures des croustilles décrites comme contenant 25% de matières grasses (aliment vice) que les mêmes croustilles décrites comme étant 75% sans gras (aliment plus santé) (Wertenbroch, 1998). Selon Raghunathan et al. (2006) et le concept de « *unhealthy = tasty intuition* », les Américains auraient tendance à manger plus d'aliments perçus comme étant moins « santé » puisqu'ils les perçoivent comme étant meilleurs au goût que les aliments « santé ». Afin d'expliquer ce type de comportements, les auteurs proposent l'hypothèse que les consommateurs dissocient les termes « santé », « nourrissant » et « bon pour vous » aux termes « plaisir », « agréable » et « excitant ». Un concept à l'opposé de celui de Raghunathan et al. (2006) a été proposé par Werle et al. (2013) et suggère que, dans la population française, on observe plutôt un « *healthy = tasty intuition* ». En effet, une association implicite (via un questionnaire) et explicite (via un exercice d'association d'images et de mots) plus forte a été observée entre « santé » et « bon goût » qu'entre « non-santé » et « bon goût ». Cependant, l'association inverse était observée chez les individus plus restreints qui semblaient être mieux représentés par le « *unhealthy = tasty intuition* » de Raghunathan et al. (2006).

5.2. La perception santé

Bien que les étiquettes visent souvent un seul nutriment, il semblerait qu'elles puissent influencer la perception « santé » globale des consommateurs face aux produits concernés. L'effet de halo réfère au fait qu'une impression initiale positive de quelqu'un ou d'un objet favorise une évaluation positive subséquente qui peut être injustifiée (Nisbett & Wilson, 1977; Snyder, Snyder, & Tanke, 1977). Le concept de « halo santé » explique la tendance des consommateurs à percevoir les aliments portant des allégations « santé » de manière globalement plus positive (Chandon & Wansink, 2007; Schuldt & Hannahan, 2013). Par exemple, des allégations telles que « faible en gras » ou « biologique »

peuvent conduire les consommateurs à considérer les aliments concernés comme contenant moins de calories (Schuldt & Schwarz, 2010; Wansink & Chandon, 2006) et l'allégation « faible en cholestérol » peut mener à une perception de plus faible contenu en matières grasses (Andrews, Netemeyer, & Burton, 1998).

La perception « santé » que les consommateurs se font des aliments qu'ils consomment est un facteur très important à considérer lorsqu'il est question de l'augmentation inquiétante des taux de surpoids et d'obésité. En effet, le fait de percevoir des aliments comme étant « santé » ou « moins santé » peut influencer les apports alimentaires, et la surconsommation par le fait même. La perception santé est en effet l'un des principaux facteurs influençant les choix alimentaires (Paquette, 2005). Par ailleurs, les consommateurs ont tendance à dichotomiser les aliments comme étant soit « bons » ou « mauvais » pour la santé (Oakes & Slotterback, 2001), et leur jugement semble être basé, entre autres, sur le contenu en gras perçu (Carels, Harper, & Konrad, 2006; Oakes & Slotterback, 2001), sur la capacité des aliments à affecter le poids corporel (Carels, Konrad, & Harper, 2007) et sur la fraîcheur des aliments (Oakes & Slotterback, 2001). Selon Ebner et al. (2013), la présence d'une allégation concernant le contenu en gras serait un plus fort déterminant de la perception santé que la présence du contenu calorique. Bien que dans cette dernière étude l'étiquetage n'ait pas eu d'impact sur l'apport calorique, d'autres études arrivent à la conclusion que les consommateurs ont tendance à consommer en plus grande quantité les aliments qu'ils perçoivent comme étant plus « santé » (Provencher, Polivy, & Herman, 2009). Bien que ces individus pensent faire le bon choix en mangeant davantage d'un aliment « santé » que d'un autre « moins santé », il est impératif d'éduquer les consommateurs en matière de choix alimentaires puisqu'il semble que la perception « santé » d'un aliment soit facilement influencée par la description faite de l'aliment (Gravel et al., 2012). En effet, dans cette étude, le fait de décrire un biscuit comme étant « santé » plutôt que « hédonique » a diminué l'estimation calorique et augmenté la perception santé de la collation.

Par ailleurs, selon deux études de Carels et al. (2006 et 2007), les individus ont tendance à sous-estimer le contenu calorique des aliments perçus comme étant « santé » et à surestimer celui des aliments perçus comme étant moins bons pour la santé. Lors de l'évaluation d'un repas complet, l'ajout d'un aliment « santé » à un aliment « non-santé » mène même à une estimation plus faible du contenu calorique total du repas que lorsque l'aliment « non-santé » se retrouve seul dans l'assiette (Chernev, 2011). De tels résultats

peuvent mener à considérer l'étiquetage obligatoire dans les restaurants comme une manière de diminuer les biais reliés à la sous-estimation et la surestimation du contenu calorique des aliments.

5.3. Les conditions du changement d'attitude

Selon Brian Wansink (2004), chercheur de renom dans le domaine des comportements alimentaires en lien avec différents facteurs environnementaux, certaines conditions doivent être remplies afin que les étiquettes nutritionnelles modifient les perceptions des aliments. Premièrement, la présence de l'étiquette doit modifier les attentes du consommateur face au produit. Par exemple, une étiquette « faible en gras » apposée sur une barre de chocolat doit faire en sorte que le consommateur ait des attentes plus faibles par rapport au goût du produit. Suite à cette modification des attentes, la consommation de l'aliment en question doit provoquer une infirmation des attentes. Ainsi, pour que l'étiquette « faible en gras » de la barre de chocolat ait un effet positif auprès du consommateur, la barre devrait s'avérer vraiment meilleure au goût par rapport aux attentes du consommateur. La grande variabilité dans les résultats obtenus dans la littérature concernant les étiquettes nutritionnelles pourrait être due au fait que le type d'aliments choisi pour les études rend parfois plus difficile l'atteinte des deux conditions. En effet, la nature des aliments étudiés varie de collations à desserts, en passant par des boissons (*milkshake*), des mets principaux et des accompagnements. D'après Wansink et al. (2004), la présence d'une étiquette nutritionnelle sur un aliment à caractère hédonique (vs. un aliment à caractère utilitaire) est plus susceptible de répondre aux deux conditions décrites plus haut, donc de modifier les perceptions des consommateurs. Les études effectuées sur des mets principaux, qui sont souvent considérés plus nutritifs, sont donc moins susceptibles de détecter des différences entre différents types d'étiquettes que celles qui étudient des desserts (Kahkonen, Tuorila, & Lawless, 1997). Toujours selon Wansink, lorsque les deux conditions sont respectées (diminution des attentes suivie d'une forte infirmation des attentes), il en résulte une évaluation plus favorable (p.ex. amélioration du goût) de l'aliment présentant une étiquette nutritionnelle que d'un équivalent ne portant pas d'étiquette. C'est effectivement les résultats qu'il a obtenu en 2004 où les desserts étiquetés « *healthy* » ou « *diet* » ont été considérés comme étant meilleurs au goût que les « *regular* », alors qu'aucune différence de goût n'a été observée pour les mets principaux portant ces mêmes étiquettes (Wansink et al., 2004).

Par ailleurs, comme mentionné plus tôt dans ce chapitre, l'importance relative accordée à certains aspects de l'alimentation peut influencer la perception que les individus se forgent des aliments portant des étiquettes nutritionnelles. Dans l'étude de Wansink and Park (2002), les participants accordant plus d'importance au goût des aliments qu'à l'aspect « santé » de ceux-ci, avaient plus de préjugés négatifs lors de l'évaluation d'un aliment portant l'étiquette « contient 10g de protéines de soya » que « contient 10g de protéines ». Ils considéraient en effet le premier comme étant moins savoureux, ayant un goût moins bon que dans leurs attentes ainsi qu'une moins belle apparence et ils étaient moins enclins à l'acheter. Il est à noter que les produits testés étaient les mêmes, et ne contenaient pas de protéines de soya. À l'opposé, les participants accordant plus d'importance à la santé qu'au goût ont trouvé que les aliments portant une allégation santé étaient meilleurs que dans leurs attentes, en comparaison aux aliments ne portant pas cette allégation.

Finalement, à la lumière de la littérature actuelle, il est difficile d'établir la direction de l'impact de l'information nutritionnelle sur la perception « santé » et sur l'appréciation gustative des mets. En plus de s'influencer entre elles, ces deux attitudes semblent être modulées par différentes caractéristiques des produits et des consommateurs.

6. En résumé

En résumé, plusieurs facteurs environnementaux influencent les comportements alimentaires des gens, et différentes caractéristiques des individus influencent leur réponse aux facteurs environnementaux. Toutes ces relations sont très complexes et l'étude précise de l'interaction entre les différents facteurs est nécessaire afin de trouver la réponse à certaines questions, entre autres au sujet des différents impacts de l'étiquetage nutritionnel. La revue de littérature présentée dans les pages précédentes met en lumière le manque d'évidences scientifiques à propos de la relation entre l'étiquetage nutritionnel, les sensations d'appétit et les attitudes envers les aliments, tout en prenant en considération que cette stratégie pourrait avoir des impacts différents selon les caractéristiques associées aux individus de différents groupes de poids corporel.

Chapitre III : Mise en contexte, objectifs et hypothèses

Mise en contexte

L'étiquetage nutritionnel étant une stratégie ayant pour but de diminuer la prévalence de l'obésité et des maladies chroniques, il importe d'en connaître les impacts sur les consommateurs. Le projet présenté dans le présent manuscrit s'inscrit dans le cadre d'une plus vaste étude menée par Dre Véronique Provencher et son équipe, et dont l'objectif principal est d'étudier l'influence de l'information nutritionnelle présente sur les étiquettes des repas consommés au dîner sur différentes variables reliées à l'alimentation sur une période de 10 jours chez les femmes. Le chapitre IV abordera plus en détail la méthodologie et les résultats de cette étude portant sur les liens entre les étiquettes, les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des aliments.

Objectifs

Le premier objectif poursuivi dans le cadre de ce projet est de comparer l'impact de différents types d'étiquetage nutritionnel (1) allégation nutritionnelle concernant le contenu en gras [« faible en gras »], 2) étiquetage du contenu calorique [« calories »], et 3) aucune étiquette) sur les sensations d'appétit, a) sur une période de 10 jours, et b) en comparant les 3 premiers aux 3 derniers jours. La durée de 10 jours a été choisie en raison de cet objectif afin que les mets des trois premiers jours soient resservis dans les mêmes conditions lors des trois derniers jours (i.e. même jour de la semaine). Le second objectif est de vérifier si l'étiquetage nutritionnel influence les attitudes envers les mets offerts (i.e. perception « santé » et appréciation du goût). Le troisième objectif est de vérifier si les attitudes envers les aliments peuvent influencer l'impact de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit. Les trois objectifs seront évalués chez les femmes de poids normal et chez les femmes obèses.

Hypothèses

En lien avec le premier objectif, l'hypothèse est que les femmes dans la condition « faible en gras » rapporteront des niveaux plus élevés de faim après les repas que celles dans les groupes « calories » et « aucun étiquetage ». Nous pensons que la différence entre les conditions sera présente lors des premières journées de l'étude, mais s'estompera vers la fin des 10 jours. En lien avec le deuxième objectif, l'hypothèse est que les repas des

groupes « faible en gras » et « calories » seront considérés comme étant meilleurs pour la santé, mais moins savoureux que ceux du groupe « aucun étiquetage ». Pour le troisième objectif, l'hypothèse émise est que les femmes qui apprécieront davantage les repas se sentiront plus rassasiées par ceux de la condition « faible en gras » et « calorie » que ceux de la condition contrôle. À l'inverse, les participantes qui auront une plus faible appréciation des repas percevront les repas « faible en gras » et « calorie » comme étant moins rassasiants que ceux de la condition contrôle. De manière générale, nous nous attendons à observer plus de résultats significatifs chez les femmes obèses que chez les femmes de poids normal.

Chapitre IV : L'influence de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des aliments

The influence of nutritional labeling on appetite sensations and attitudes towards food among normal-weight and obese women

Élise Carbonneau¹; Vicky Drapeau²; Julie Perron¹; Benoît Lamarche¹; Éric Doucet³; Sonia Pomerleau¹; Véronique Provencher¹.

¹Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels, Université Laval, Québec, QC, Canada;

²Département d'éducation physique, Université Laval, Québec, QC, Canada;

³School of Human Kinetics, University d'Ottawa, Ottawa, ON, Canada.

Cet article a été soumis à la revue *Appetite* en septembre 2014.

Résumé

Le but principal de cette étude est d'évaluer l'impact de l'étiquetage nutritionnel sur les sensations d'appétit et les attitudes à l'égard des aliments chez les femmes. Pendant 10 jours consécutifs, 73 femmes de poids normal (indice de masse corporelle (IMC) $<25,5\text{kg/m}^2$) et 74 femmes obèses (IMC $\geq 29,5\text{kg/m}^2$) ont consommé trois repas *ad libitum* par jour. Les participantes étaient réparties aléatoirement dans trois groupes pour lesquels seul l'étiquetage nutritionnel présenté sur le mets principal des dîners différait : 1) allégation « faible en gras, sans gras trans » (condition « faible en gras »), 2) indication du contenu calorique du repas et des besoins moyen quotidiens (condition « calorie »), et 3) aucune allégation (condition contrôle). Les sensations de faim et de satiété ont été mesurées à l'aide d'échelles visuelles analogues avant et après chaque repas (mm), puis le quotient de satiété (QS) a été calculé. L'appréciation du repas et la perception « santé » ont été évaluées avec une échelle de Likert de 8 points. Chez les femmes obèses, les repas de la condition « faible en gras » ont été associés à un QS pour la faim significativement plus élevé que ceux de la condition « calorie ». Aucune différence n'a été observée entre les trois conditions chez les femmes de poids normal. Bien que les étiquettes n'aient pas influencé l'appréciation des mets et la perception « santé », des différences de sensations d'appétit ont été observées en fonction du degré d'appréciation des mets, autant chez les femmes de poids normal que chez les femmes obèses. En conclusion, sur une période de 10 jours, l'étiquette « faible en gras » a induit une plus grande satiété que l'affichage du contenu calorique, particulièrement chez les femmes obèses.

Title page

The influence of nutritional labeling on appetite sensations and attitudes towards food

Élise Carbonneau¹; Vicky Drapeau²; Julie Perron¹; Benoît Lamarche¹; Éric Doucet³; Sonia Pomerleau¹; Véronique Provencher¹.

¹Institute of Nutrition and Functional Foods, Laval University, Quebec, QC, Canada;

²Department of Physical Education, Laval University, Quebec, QC, Canada;

³School of Human Kinetics, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada.

Corresponding author:

Véronique Provencher

Institute of Nutrition and Functional Foods, Laval University

2440 boul. Hochelaga, local 1705, Quebec City, QC, Canada, G1V 0A6

veronique.provencher@fsaa.ulaval.ca

1-418-651-2131 #4607

Conflicts of interest: None to report.

Abstract

The main purpose of this study was to investigate the impact of nutritional labeling on appetite sensations and attitudes towards food among women. During a 10-day period, 73 normal-weight (body mass index (BMI) $<25.5\text{kg/m}^2$) and 74 obese women (BMI ≥ 29.5) were fed three meals per day under ad libitum conditions. Participants were randomly assigned to one of three experimental groups where the only difference was the label posted on lunch meal entrée: 1) low-fat label, 2) calorie label (caloric content of the entrée and average daily needs), and 3) no label (control). Hunger and fullness sensations were rated on visual analog scales immediately before and after each meal. Satiety efficiency was assessed through the calculation of the satiety quotient (SQ). The appreciation and perceived healthiness of the lunch meal entrées were rated on 8-point Likert scales. Among obese women, the low-fat label was associated with a significantly higher 10-day mean SQ for hunger than the calorie label, suggesting that the meals with a low-fat label were rated as more satiating than the meals with the calorie label. The two groups showed no difference vs. the no-label group. Similar results were also observed for 10-day mean SQ for fullness, but the difference was not significant. No difference between the three groups was observed among normal-weight women. Although the labels did not influence the meals' appreciation and the perceived healthiness, differences in appetite sensations were observed according to the degree of meals' appreciation among both normal-weight and obese women: the low-fat label was associated with higher SQ for hunger than the calorie label, with no difference with the no-label group, only in participants who least appreciated the meals. No difference was observed in participants with higher appreciation of the meals. In conclusion, over a 10-day period, meals with low-fat vs calorie labels induced higher satiety efficiency, particularly among obese women. Meal's appreciation also influenced the impact of nutritional labeling on appetite sensations.

Introduction

Although food labeling strategies should help consumers to make informed food choices and to improve eating habits, the complexity of the information found on labels might create confusion for consumers. For example, calorie information per serving appears to be misunderstood compared to calorie information per container (Vanderlee, Goodman, Sae Yang, & Hammond, 2012). It also seems that nutritional information can lead consumers to draw misleading conclusions. More specifically, perceived healthiness of a snack food increased intake by 35% in undergraduate female students (Provencher, Polivy, & Herman, 2009). Although food labeling may influence consumers' choices and purchases (Barreiro-Hurlé, Gracia, & de-Magistris, 2010; Harnack & French, 2008), beneficial impact on food intake thus remains inconsistent (Harnack & French, 2008). Considering that the interpretation of nutritional labeling is based on cognitive factors (i.e., knowledge, perceptions) more than on sensory factors (i.e., appetite sensations), it could be hypothesized that the intuitive and physiological control system of the food act may be disrupted by labeling, which may help explain inconsistent results observed for food intake (Blundell & Gillett, 2001). It is therefore essential to better understand the potential impact of nutritional labeling on appetite sensations.

Pre- and post-meal appetite sensations, which reflect objective components of appetite control (Stubbs et al., 2000), have been associated to energy intake and have been used to predict subsequent food intake in several studies (Barkeling, Rossner, & Sjoberg, 1995; Doucet, St-Pierre, Almeras, & Tremblay, 2003; Flint, Raben, Blundell, & Astrup, 2000; Porrini, Crovetti, Testolin, & Silva, 1995). The satiety quotient (SQ) (Green, Delargy, Joanes, & Blundell, 1997), a marker of satiety efficiency, proposes a measurement of appetite sensations per unit of intake, which enables comparison of the effects of various factors on appetite. Some evidences suggest that food stereotypes may have an impact on appetite sensations. Unhealthy foods can be perceived as providing more energy than healthy foods, and therefore may be expected or perceived as more satiating (Finkelstein & Fishbach, 2010; Oakes, 2006). However, less is known about the impact of different nutritional labeling on appetite sensations and satiety efficiency.

Differences in appetite sensations are also observed according to weight status. When being overfed, normal-weight individuals showed reduced pre-meal hunger and increased post-meal satiety compared with reduced-obese participants, especially in women

(Cornier, Grunwald, Johnson, & Bessesen, 2004). In another study conducted among a college-aged sample, overweight individuals were more likely to use external cues to determine when they were finished with a meal and less likely to use internal cues, compared to normal-weight individuals (B. Wansink, Payne, & Chandon, 2007). According to Stunkard's work on obesity and gastric motility (1964), there was only little correspondence between gastric motility and self-reports of hunger among obese compared to normal-weight subjects, in which stomach contractions coincide with the perceived sensation of hunger. The interpretation of nutritional labeling being based on cognitive factors, it thus becomes relevant to also investigate the impact of weight status on appetite sensations in presence of nutrition claims.

Another important factor that influences food choices and intake is certainly taste and food appreciation (Contento, 2008). In that regards, studies have shown that fat-related claims can influence consumers' appreciation and perceptions of food products in different ways. When comparing the same food, whether labeled as low-fat or regular, Ebner, Latner, and Nigg (2013) observed that the regular version was rated as better tasting. However, Bowen et al. (2003) reported opposite results while Roefs and Jansen (2004) reported no difference in the palatability of the two food products. Such variations observed in taste ratings are surprising since research usually suggests that individuals prefer high-fat foods. Indeed, "vice" foods are often preferred to "virtue" foods (Werthenbroch, 1998). It has been demonstrated that participants expected potato chips labeled as containing 25% fat (relative "vice") to taste better than chips labeled as 75% fat-free (relative "virtue"). While nutritional labeling appears to influence taste perceptions (Bowen et al., 2003; Ebner et al., 2013), less is known about the impact of nutritional labeling on appetite sensations, when taking into account taste perceptions.

The presence of nutritional labeling can have an impact on the perceived healthiness of foods. Food products labeled with health claims are indeed often perceived as healthier (Aschemann-Witzel & Hamm, 2010; Chandon & Wansink, 2007; Gravel et al., 2012; Kozup, Creyer, & Burton, 2003; van Trijp & van der Lans, 2007). According to Ebner et al. (2013), different types of nutritional labeling can have different impacts on perceptions, where a fat content label could be a more powerful determinant of the healthiness assessment than a calorie content label. Moreover, as described earlier, healthy foods (compared to unhealthy foods) can be perceived as less satiating (Finkelstein & Fishbach,

2010; Oakes, 2006). The associations between nutritional labeling, healthiness perception and appetite sensations thus remain to be clarified.

The main purpose of this study was to investigate the impact of nutritional labeling on appetite sensations and attitudes towards foods, among normal-weight and obese women. More specifically, the objectives were: (1) to compare the impact of three labeling groups (low-fat label, calorie label and no label) on appetite sensations (a) over a 10-day (10-d) period; and (b) on the first three days compared to the last three days; (2) to compare the impact of the labeling groups on meals' appreciation and healthiness perceptions; and (3) to verify whether attitudes towards meals offered (appreciation and perceived healthiness) may influence the impact of nutritional labeling on appetite sensations. We hypothesized that women in the low-fat-label group would have lower satiety quotients (i.e. feel less satiated) than women in the calorie-label and the no-label groups. We suggest that this effect will be observed on the first three days, but will wear off by the end of the 10 days. With regards to the second objective, we hypothesized that meals in the low-fat-label and the calorie-label groups would be perceived as healthier, but would be less appreciated than meals in the no-label group. The hypothesis for the last objective is that women who have a higher appreciation of the meals will feel more satiated by the meals in the low-fat and the calorie groups than the control group. In opposition, participants with lower appreciation of the meals will perceive the low-fat-label and calorie-label meals as less satiating than the control meals. When taking into account weight status, we suggest that these results will be explained by significant effects observed among obese women, which will not be as strong among normal-weight women.

Material and methods

Participants

Between September 2011 and May 2013, 160 women were recruited in the Quebec City metropolitan area through different media. Eligibility to participate in the study was determined by a phone interview. Women had to be aged 25 to 65 years, had a normal weight (body mass index (BMI) $<25.5\text{kg/m}^2$) or being obese (BMI $\geq 29.5\text{kg/m}^2$), had a stable weight ($\pm 2.5\text{kg}$) in the last 3 months, took no medication (e.g., corticosteroids, tricyclic antidepressants, atypical antipsychotics) or had no chronic health problems (e.g., food allergies, eating disorders, diabetes, hyperthyroidism) that could affect weight, appetite measurements and food intake, and were not pregnant or lactating. A food questionnaire

was used to ensure at least a moderate appreciation (≥ 3 on a 5-point Likert scale) of 95% of the food items offered in the menu and the willingness to consume the food. Participants had to keep a stable level of physical activity throughout the study. All participants gave their written consent to take part in the study, which was approved by the Laval University Ethics Committee. The study was registered in the Clinical Trials.gov registry (NCT01604954) and has been carried out in accordance with the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). Of the 160 participants recruited, 147 were included in the analyses. Three participants dropped out: one left the study before the experimental period because she considered the study would require too much time and the two others dropped out after a few days of experimentation, because of non-appreciation of the meals and for family reasons. Those two participants were included in the analyses since a few days were completed and questionnaires were filled out. Moreover, 10 women whose weight respected eligibility criteria at phone screening were not included in the analyses because their measured BMI was between 25.5 and 29.5kg/m². Two participants in the low-fat-label group were excluded from the analyses since they did not see the labels on their meals.

Overview of the study design and procedures

During a 10-d period, participants received three ad libitum take home meals per day that correspond to 150% of their estimated daily energy requirements (see details below). They were aware that they were given large servings of each food, and they were asked to eat as much as they wanted. Participants were not allowed to eat or drink anything else than what they were given, except for water, tea or coffee (maximum of two black teas or coffees per day, without cream or sugar added). Participants in each weight group (normal-weight and obese) were randomly assigned to one of three experimental groups (low-fat label, calorie label or no label) as per a parallel study design. The meals were identical across all three label groups; the only difference was the nutritional information provided on the package of the lunch meal entrée on a 25/8x1 inches label. In the low-fat-label group, subjects were informed that the main course was “low in fat” and provided “0g of trans fat”. In the calorie-label group, the caloric content of the main course and average daily needs were indicated on the label (e.g. “Rice and chicken salad contains 345kcal per 250ml portion. An adult should eat 2000 calories/day.”). Subjects in the third group (no-label group) had no information on their meals. Note that participants were blinded to the

real study objectives. They were told that this study aimed to rate the appreciation of a new 7-day cyclic menu over a 10-d period. Meals served on the first 3 days of the experiment were the same as those served on days 8 through 10.

Anthropometric measurements, energy needs and energy intake

At baseline (T=1), participants' height and weight were measured, and weight categorization was established using BMI calculations (kg/m^2) (normal weight: $\text{BMI} < 25.5 \text{ kg}/\text{m}^2$, or obese: $\geq 29.5 \text{ kg}/\text{m}^2$). Participants were asked to complete a web-validated self-administrated food frequency questionnaire (FFQ) (Labonte, Cyr, Baril-Gravel, Royer, & Lamarche, 2012) to measure usual dietary intake. Results of the FFQ were merged with those calculated with the Harris Benedict formula (i.e., $\text{FFQ (kcal)} + ((655.1 + (9.56 * \text{weight (kg)}) + (1.85 * \text{height (cm)}) - (4.68 * \text{Age (years)})) * \text{Activity factor}) / 2$) in order to estimate participants' energy needs. The activity factor was based on the reported weekly physical activities of each participant. This estimation was then used to adjust the amount of food provided so that participants received an ad libitum menu that corresponded to 150% of their estimated daily energy requirements. Since all participants were asked to bring back the leftovers, intake was calculated by weighting all foods before vs. after consumption (but participants were not aware that leftovers were being weighed).

Appetite sensations

Throughout the 10-d experimental period, participants were asked to record their appetite sensations (AS) immediately before and after each meal (i.e., breakfast, lunch and dinner) on 150 mm visual analog scales (adapted from Hill and Blundell (1986)). For that purpose, two questions were asked: "How hungry do you feel?" (Not hungry at all – very hungry); and "How full do you feel?" (Not full at all – very full). Appetite ratings before meals were referred to as fasting appetite sensations, whereas hunger and fullness ratings after meals were considered as post-meal appetite sensations (i.e., in response to the meal consumption). Changes in appetite sensations ($\text{delta (mm)} = \text{fasting AS} - \text{post-meal AS}$) were calculated to assess the differences between the three experimental groups without considering the calorie intake. Moreover, satiety efficiency was assessed by using the SQ, as adapted from Green et al. (1997). In the present study, the post-meal appetite sensations were rated only once (immediately after the meal), which contrast with multiple measures typically used (e.g. every 10 minutes for a one-hour period after the meal)

(Drapeau et al., 2005; Drapeau et al., 2007; Green et al., 1997). This adjustment was necessary because of the study design that did not allow such detailed measurement (e.g., participants ate their meals away from the lab, they ate a total of 30 meals in 10 days, and were blinded to the study objective). The SQ values were multiplied by 100 to obtain a more meaningful range of values, as it was done in other studies (Drapeau et al., 2005; Drapeau et al., 2007). The SQ was thus calculated for the two appetite sensations (AS) using the following equation:

$$SQ(mm/100\text{ kcal}) = \left(\frac{\text{fasting AS} - \text{post-meal AS}}{\text{energy content of the meal (kcal)}} \right) \times 100.$$

In the result section, absolute values of SQ are used, which mean that a higher SQ for any of the two appetite sensations under study represents a greater satiety efficiency per calorie. SQ has been previously associated with energy intake and is considered as a valid indicator of satiety efficiency (Drapeau et al., 2005). The 10-d mean changes in appetite sensations and the 10-d mean SQ were calculated for lunch and dinner meals to assess the effect of the nutritional labeling on appetite sensations for the targeted meal (lunch) and for later food intake (dinner).

Attitudes towards meals offered

During the 10-d experimental period, participants were also asked to rate their opinion about each tested meal entrée (i.e., at breakfast, lunch and dinner), on 8-point Likert scales. The perceived healthiness of the meals offered was thus evaluated by the following question: “How healthy is this meal for you?” (very unhealthy [1] to very healthy [8]). Participants were also asked to rate their appreciation of each entrée on 8-point Likert scales. Since the participants were blinded to the study objectives, they were asked to rate their attitudes towards each entrée, even if only lunch meal entrée’s evaluations were analysed.

Questionnaires

At the end of the experimental period (T=2), participants were asked to complete different questionnaires including socio-demographic, the Restraint Scale (Herman & Mack, 1975; Herman & Polivy, 1980) and the Intuitive Eating Scale (Tylka, 2006). At this time, they were also questioned to make sure they actually saw the labels on the lunch meals, and were asked their opinion regarding the objective of the study, as a manipulation check.

Finally, they were informed of the real objectives of the study and provided a second written consent to allow the use of the collected data.

Statistical analyses

The MIXED procedure for repeated measures was used to compare the impact of the three experimental groups on mean appetite sensations over the 10-d period, among normal-weight and obese women. In all models, experimental groups, attitudes towards meals and days were treated as fixed effects and subject as random effect. To ensure the most adequate statistical fit of the model, the structure of the covariance matrix for each outcome variable was taken into account in all analyses. The Tukey adjustment was used to account for the multiple comparisons of the three experimental groups. The effect sizes (ES) of the primary outcomes were calculated using the Cohen's d formula. Because we have used a 7-d cycling menu, the comparison of average values from days 1 to 3 vs. day 8 to 10 enabled the assessment of the cumulative exposure to the labels over a one-week period on appetite sensations. To assess the influence of attitudes (appreciation and healthiness perception) on the impact of nutritional labeling on appetite sensations, participants within each group were divided in two categories according to the median ratings for these attitudes, i.e., 1) lower evaluation (rating<median), and 2) higher evaluation (rating>median). Since the mean, the median and the mode represented the same rating (i.e. 6 on a 8-point Likert Scale) for the two attitudes, we decided not to include participants who rated the appreciation or the healthiness equal to this value for this objective. Therefore, 26% of the participants were excluded for the appreciation's evaluation, and 23% for the perceived healthiness's evaluation. These exclusions allowed the comparison of categories of participants with more different opinions. Baseline characteristics between groups were compared using the GLM procedure. All variables were normally distributed, so no data transformation was needed. Data are reported as 10-d means \pm SD unless stated otherwise. Differences at $p < 0.05$ were considered significant. All statistical analyses were performed using Statistical Analysis Software (SAS) version 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

Results

After randomization, n=46 women were allocated to the low-fat-label group (n=23 normal-weight and 23 obese), n=52 to the calorie-label group (n=27 normal-weight and 25 obese), and n=49 to the no-label group (n=23 normal-weight and 26 obese). Baseline characteristics for normal-weight and obese participants are shown in Table 1. When looking at baseline differences between participants in each experimental group, obese women in the low-fat-label and the no-label groups tended to be older than in the calorie-label group ($F(2, 73) = 3.00$; $p=0.0562$). Age was thus added as a covariate, only when significant, in the statistical models that are presented in the following sections.

Among the whole sample, an experimental group effect was observed at lunch for the 10-d mean decrease in hunger ($p=0.0018$) and for the 10-d mean SQ for hunger ($p=0.0109$, see Table 2). No difference was observed at lunch between the low-label, calorie-label and no-label conditions for the 10-d increase in fullness ($p=0.15$) and SQ for fullness ($p=0.21$, see Table 2). No label groups by BMI categories interaction was observed for the 10-d mean decrease in hunger ($F(2, 1277)=0.46$; $p=0.63$), SQ for hunger ($F(2, 1277)=0.71$; $p=0.49$), increase in fullness ($F(2, 1059)=1.27$; $p=0.28$) and SQ for fullness ($F(2, 1058)=1.86$; $p=0.16$). However, although interactions with BMI were not significant for the main outcomes, we were interested to conduct further analyses separately for the two BMI categories. While both normal-weight and obese women are following the same pattern of response to labeling (no differential reaction), separate analyses will allow us to verify whether the effects observed remain significant within the two BMI categories or are explain by a significant effect mainly observed only in one BMI category.

Normal-weight women

No difference was observed at lunch between low-fat-label, calorie-label and no-label groups for the 10-d mean decrease in hunger ($p=0.12$) nor than for the 10-d mean SQ for hunger ($p=0.43$) among normal-weight women (see Table 2). The 10-d mean increase in fullness ($p=0.77$) and SQ for fullness ($p=0.55$) were also not significantly different between the three groups (see Table 2). No main effect of groups by time (mean of days 1-3 vs. mean of days 8-10) interaction was present at lunch for the 3-day (3-d) mean decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness and SQ for fullness (all $ps>0.05$), showing that the three label groups were not affected differently after repeated exposure to the different

nutritional labeling. Finally, with regards to the appetite sensations at dinner, no significant difference between the three groups was noted for the 10-d mean decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness SQ for fullness (all p s>0.05).

The rating of normal-weight women in terms of their attitudes towards the lunch meals offered showed that the 10-d mean appreciation and healthiness perception were not significantly different between the experimental groups ($F(2, 250)=0.40$; $p=0.67$ for “appreciation”; $F(2, 650)=0.16$; $p=0.85$ for “healthiness”). However, when considering the potential influence of the appreciation evaluation, a significant interaction was observed between groups and the degree of appreciation for the decrease in hunger at lunch meal ($F(2, 457)=4.59$; $p=0.0106$) (see Fig. 1), while the interaction was near to be significant for the SQ for hunger ($F(2, 457)=2.96$; $p=0.0528$). Among participants with lower degree of appreciation (i.e. lower than 6 on a 8-point Likert scale), the reduction in hunger following the lunch meal was greater in the low-fat-label group than in the calorie-label group ($p=0.0008$), but no difference was observed when compared to the no-label group. Within the calorie-label group, the reduction in hunger was significantly greater in participants with higher vs. lower ratings for appreciation ($p=0.0003$). Accordingly, a higher degree appreciation was associated with greater decrease in hunger ($r=0.28$; $p<0.0001$) as well as a greater SQ for hunger ($r=0.21$; $p=0.0006$), in the calorie-label group, while no such correlations were observed in the two other groups. No significant interactions were observed between the labeling groups and the degree of appreciation for the increase in fullness ($F(2, 426)=2.81$; $p=0.0613$) or for the SQ for fullness ($F(2, 425)=2.60$; $p=0.0755$). No significant interaction was observed between the groups and the ratings of healthiness for the decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness and SQ for fullness (all p s>0.05).

Obese women

A main effect of experimental groups was observed among obese women for the 10-d mean decrease in hunger ($F(2, 627)=4.28$; $p=0.0143$) and SQ for hunger at lunch ($F(2, 627)=4.86$; $p=0.0080$) (see Table 2). As shown in Figure 2, the 10-d mean SQ was higher for the lunch meals in the low-fat-label vs. the calorie-label group, which means that participants felt a greater reduction in hunger. No difference was noted compared to the no-label group. The same pattern was observed for the 10-d mean decrease in hunger.

The differences between groups followed the same pattern for the 10-d mean increase in fullness ($F(2, 580)=2.41$; $p=0.0912$) and SQ for fullness ($F(2, 580)=2.54$; $p=0.0686$), but were not significant (see Table 2). No significant groups by time (mean of days 1-3 vs. mean of days 8-10) interaction was observed for the 3-d mean decrease in hunger ($F(2, 314)=2.25$; $p=0.1068$) and SQ for hunger ($F(2,344)=1.89$; $p=0.1528$). A significant groups by time interaction was observed for the 3-d mean increase in fullness ($F(2, 253)=4.34$; $p=0.0141$) (see Fig. 3). In the calorie-label group, the 3-d mean increase in fullness was significantly lower at days 8-10 compared to days 1-3, whereas no differences were observed for the low-fat-label group and the no-label group. No significant groups by time interaction was observed for the SQ for fullness ($F(2, 253)=2.36$; $p=0.0962$). Finally, with regards to appetite sensations at the meals served at dinner, no main effect of groups was observed for the 10-d mean decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness and SQ for fullness (all $p>0.05$).

The ratings of obese women as it pertains to the 10-d mean appreciation ($F(2, 643)=0.07$; $p=0.93$) and the 10-d mean perceived healthiness ($F(2, 642)=0.27$; $p=0.76$) of the lunches provided were not significantly different between experimental groups. However, as for normal-weight women, the appreciation of the lunch meals among obese women was found to significantly influence the impact of nutritional labeling on perceptions of hunger. More specifically, a significant interaction between groups and the degree of appreciation was observed for both the decrease in hunger ($F(2, 446)=4.23$; $p=0.0151$) (see Fig. 4) and the SQ for hunger ($F(2, 446)=8.54$; $p=0.0002$) at lunch. Among participants with lower appreciation, the reduction in hunger and the SQ for hunger were significantly higher for meals in the low-fat-label group than the calorie-label group ($p=0.0004$ and $p<0.0001$) and the no-label group ($p=0.0682$ and $p=0.0163$), which indicates that the women in the low-fat-label group were more satiated by the meals than women in the two other groups. Within the calorie-label group, participants with lower degree for appreciation had significantly lower decrease in hunger and SQ for hunger than those with higher appreciation ($p=0.0223$ and $p=0.0006$). A significant difference in reduction in hunger was also observed in the no-label group between the groups with lower vs. higher appreciation of taste ($p=0.0481$). Accordingly, in both calorie-label and no-label groups, there were significant positive correlations between the ratings of appreciation and the decrease in hunger ($r=0.13$, $p=0.0412$ and $r=0.26$; $p<0.0001$, respectively), as well as between appreciation ratings and the SQ for hunger ($r=0.14$; $p=0.0344$ and $r=0.22$; $p=0.0008$,

respectively). In the low-fat-label group, there was a significant negative correlation between the ratings of appreciation and the SQ for hunger ($r=-0.14$; $p=0.0457$), but no significant correlation for the decrease in hunger ($p=0.36$). No significant interaction was observed between labeling groups and the degree of appreciation of the lunch meal for the increase in fullness ($F(2, 409)=0.61$; $p=0.55$) and the SQ for fullness ($F(2, 409)=1.94$; $p=0.14$). No significant interaction was observed between the groups and the ratings of healthiness for the decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness and SQ for fullness (all $ps>0.05$).

Discussion

The main purpose of this study was to investigate the impact of nutritional labeling on appetite sensations and attitudes towards foods, among normal-weight and obese women. Analyses conducted in the whole sample showed significant effects of labeling on hunger, but not on satiety. However, when conducting separate analyses among normal-weight and obese women, the effects observed were mainly explained by significant results among obese women, as supported by smaller ES among normal-weight women compared to obese women for each of the primary outcomes (decrease in hunger, SQ for hunger, increase in fullness and SQ for fullness). In accordance with our hypothesis, such findings suggest that while both normal-weight and obese have similar responses to labeling, obese women could be more reactive than normal-weight women.

Contrary to our hypothesis, no effect of nutritional labeling was observed on the 10-d mean changes in appetite sensations and the SQ for both hunger and fullness among normal-weight women. While significant differences were observed among obese women, results are also in contrast with our hypothesis, since women in the low-fat-label group reported to feel more rather than less satiated than the participants in the calorie-label group. These results suggest that, with or without consideration of the amount of calories consumed, obese women felt more satiated by the meals identified as “low in fat” than the ones in which the calorie content was posted. One explanation of these results pertains to the fact that some consumers may be more likely to have satiety sensations that are influenced by factors other than intake only. However, the literature usually propose that consumers may unconsciously convince themselves that they are more satiated because of the indulgent nature of some foods (Vadiveloo, Morwitz, & Chandon, 2013), which do not apply for the

meals provided in the present study. It can be hypothesized that obese women may have rated their hunger and fullness sensations according to what they thought was the appropriate way to answer in line with normative cues (Herman & Polivy, 2005), instead of relying on their physical sensations, as proposed by the intuitive eating (IE) concept (Tylka, 2006). The authors reported that listening to body signals in determining what, when, and how much to eat is associated with lower body mass (Tylka, 2006). Accordingly, a t-test revealed that the IE score was significantly lower among the obese vs. normal-weight women ($p=0.0103$). Obese women in our sample also had higher scores than normal-weight women on the Restraint Scale ($p<0.0001$). Restrained subjects seem to have a more “external” regulation of intakes (Herman & Mack, 1975) which is in line with the results observed in the present study. Our results also corroborate with Green et al. (1997) who reported that restrained eaters found lower energy lunches more satiating per unit of energy than the higher energy lunches. With regards to the non significant results with the fullness sensation, it can be explained by the fact that individuals can more easily differentiate feelings of hunger than feelings of fullness (Merrill, Kramer, Cardello, & Schutz, 2002).

Among obese women, we observed that the calorie-label meals were perceived less satiating in the last days compared to the first days according to the measured increase in fullness. One cannot help but wonder whether this observation could have been the result of a habituation (i.e., decrease in responsiveness upon repeated exposure) to the labels or to meals on days 1-3 and days 8-10 (at a one-week interval). Epstein, Carr, Cavanaugh, Paluch, and Bouton (2011) tested the habituation to the same meal, presented either daily for five consecutive days, or weekly for five weeks (once a week) among obese and non-obese individuals. Whereas a habituation was observed with the daily consumption, there was no indication of long-term habituation for the weekly exposition. It would thus be reasonable to assume that the differences observed in fullness ratings among obese women were not due to the repetition of the meals, but to the daily presentation of the labels. However, the groups by time interaction observed for the increase in fullness was not observed with the calculation of the SQ for fullness. It can be hypothesised that the caloric intake was not the same in each of the label groups, which could explain the difference between the increase in fullness and the SQ for fullness. Since the caloric intake was not assessed in this article, it is difficult to isolate the effects of the labels and the intake of the appetite ratings.

To our knowledge, no study has yet evaluated the influence of nutritional labeling of one meal on hunger and satiety perceptions at the following meal. Results from the present study suggest that the low-fat claim and the calorie labeling presented on lunch meals have no impact on the perceptions of hunger and fullness at the subsequent dinner, in normal-weight or obese women in a 10-d period. Our results are in accordance with Higgs' works on the memory and its role in appetite regulation, where hunger and satiety perceptions do not seem to be influenced by the previous eating episode (Higgs, 2002). In that study, immediately prior to a taste test, participants were asked whether to think of the food eaten in the previous meal or to think of about anything they wanted. Even if the participants in the first group did eat significantly less of the tested food, no difference was observed in the rating their appetite sensations. Another possible explanation for the results obtained in the present study is the fact that nowadays, consumers are overexposed to different type of nutritional information on food product. In the United States, 53.2% of food products currently have a nutrient-content claim on their label (Brandt, Moss, Ellwood, Ferguson, & Asefa, 2010), whereas nutrition marketing is present on 48.1% of Canadian food packages, with nutrient content claims being the most common (Schermel, Emrich, Arcand, Wong, & L'Abbe, 2013). Frequent exposure to various types of labeling may have attenuated the effects of one label posted on a meal on hunger and fullness ratings of the subsequent meal.

Contrary to the second hypothesis, attitude towards food was not influenced by nutritional labelling among normal-weight and obese women. These results differ from those obtained in earlier studies, which suggested that a food product labeled with a health claim is usually perceived as healthier (Aschemann-Witzel & Hamm, 2010; Gravel et al., 2012; Kozup et al., 2003; van Trijp & van der Lans, 2007). Furthermore, as explained by the "unhealthy=tasty intuition" (Raghunathan, Naylor, & Hoyer, 2006), foods that are considered as being healthier are often perceived as less tasty. According to Brian Wansink, van Ittersum, and Painter (2004), one of the two following conditions needs to be met for a health label to have a positive impact. First, the label needs to diminish expectations towards the food (e.g. a health label that causes a less flavorful taste expectation). The second condition is the need of a very positive disconfirmation of the expectation (e.g. the food taste much better than expected). In the present study, the absence of differences in the appreciation and the perceived healthiness ratings between the three groups may be explained by the fact that meals offered were generally perceived

as healthy by participants. In fact, in the control group (no-label group), the mean rating for healthiness was 6.3 ± 1.3 out of 8 points among normal-weight women and 6.5 ± 1.2 out of 8 points among the obese women. Therefore, the low-fat label and the calorie label may not have influence the expectations towards the foods offered since these foods were already perceived as being healthy. According to Brian Wansink et al. (2004), a “health label” on a “hedonic” food product is more likely to influence one’s perceptions than the same label posted on a “utilitarian” food. Thus, studies using entrées and side dishes that are considered as relatively nutritious are less likely to detect significant differences between label conditions (Kahkonen, Tuorila, & Lawless, 1997).

Concerning our third objective, we observed that a lower appreciation of the meals brought out the influence of nutritional labeling since, among normal-weight and obese women, the low-fat claim produced a higher satiating efficiency than the calorie label, but only among participants who least liked the meals. To our knowledge, no study has yet evaluated the influence of nutritional labels on perceived hunger and fullness according to meal appreciation. Vadiveloo et al. (2013) have although observed that satiety can be influenced by an interaction between food labels and the importance given to the taste of food. Reported satiety was significantly lower after eating a salad labeled as a “smart choice” than after eating the same salad labeled as “hearty choice” among participants for whom taste importance was high, but no significant differences were observed in participants with lower taste importance. Health vs. taste-consciousness was assessed by Brian Wansink and Park (2002) who observed that perceptions about a candy bar with or without a health label were different between participants who were more health-conscious vs. those who were taste-conscious but satiety was not evaluated in their study. Therefore, in accordance to the literature, our study indicates that the degree of appreciation of the tested foods may have a significant impact on the influence of nutritional labeling on satiety efficiency.

Strength and limitations

The strengths of this study, such as a 10-d exposure to nutritional labeling and the consumption of all foods in each participant’s own environment as opposed to a laboratory setting, are not without certain limitations. Results from this study need to be interpreted in the context of a relatively educated population, with half of women having a university

degree compared to 28% of the Canadian population (Statistics Canada, 2012). Whether results apply to populations with a lower degree of education needs further investigation. In a review of the literature on nutrition labeling, Cowburn and Stockley (2005) concluded that consumers with lower levels of education and income are more likely to have difficulties in understanding nutrition labeling. Moreover, the study has been conducted in the Institute of Nutrition and Functional Food, which is well known in the Québec City vicinity for the studies it performs related to health and nutrition. There is a possibility that the women recruited had particular interest towards nutrition, being possibly more knowledgeable and critical about nutritional labeling. Another limitation of this study is the fact that the SQ for hunger and fullness was not assessed using multiple measure over time as it was done in other studies (Drapeau et al., 2005; Drapeau et al., 2007; Green et al., 1997). Using multiple measures of hunger and fullness after the meals would have enabled us to explore the possibility to observe immediate post ingestion effects that are different from the effects produced later. Furthermore, since it was not possible for us to respect an ad libitum context because the meals were eaten at home, we gave food that covered 150% of the participant's daily needs. Women had the possibility to eat as much or as less as they wanted, and they ate on average 68% of the food provided (from 25% to 100%). However, in real life, most eating occasions are terminated through environmental cues such as portion size and it is common to finish the plate (Blundell et al., 2010). We can suspect that some women ate all the food offered because of portion size cues, and not because influenced by the labels.

Conclusions

This study contributes to the literature by enhancing the understanding of the impact of nutritional labeling on appetite perceptions and attitudes. Data suggest that labeling of foods may alter hunger sensations mainly among obese women. We also addressed the impact of a 10-d exposure to nutritional labeling on hunger and fullness. The influence of the appreciation of a meal on hunger sensation was also explored. Contrary to many studies, we explored these issues in a more “real life” context. Similar studies should be undertaken in men. It would also be interesting to examine if an intervention on the recognition of hunger and satiety sensations (intuitive eating) among obese women leads to different results concerning the influence of nutritional labeling.

Acknowledgment

The present study was supported by a grant from Canadian Institutes of Health Research (CIHR). None of the authors have reported any financial or personal conflict of interest to the present manuscript. The authors express their gratitude to the participants for their involvement in the study as well as to the members of the research team who have help to conduct the study (Cynthia Donaldson, Sandra Gagnon, Lyson Gélinas, Martin Gravel, Valérie Lamontagne, Steeve Larouche and Julie Maltais-Giguère).

References

- Aschemann-Witzel, J., & Hamm, U. (2010). Do consumers prefer foods with nutrition and health claims? Results of a purchase simulation. *Journal of Marketing Communications*, 16(1-2), 47-58. doi: 10.1080/13527260903342746
- Barkeling, B., Rossner, S., & Sjoberg, A. (1995). Methodological studies on single meal food intake characteristics in normal weight and obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 19(4), 284-290.
- Barreiro-Hurlé, J., Gracia, A., & de-Magistris, T. (2010). Does nutrition information on food products lead to healthier food choices? *Food Policy*, 35(3), 221-229. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.12.006>
- Blundell, J. E., de Graaf, C., Hulshof, T., Jebb, S., Livingstone, B., Luch, A., . . . Westerterp, M. (2010). Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obes Rev*, 11(3), 251-270. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x
- Blundell, J. E., & Gillett, A. (2001). Control of food intake in the obese. *Obes Res*, 9 Suppl 4, 263S-270S. doi: 10.1038/oby.2001.129
- Bowen, D., Green, P., Vizenor, N., Vu, C., Kreuter, P., & Rolls, B. (2003). Effects of fat content on fat hedonics: cognition or taste? *Physiol Behav*, 78(2), 247-253.
- Brandt, M. B., Moss, J., Ellwood, K., Ferguson, M., & Asefa, A. (2010). Tracking label claims. *Food Technology*, 64(1), 34-40.
- Chandon, P., & Wansink, B. (2007). The Biasing Health Halos of Fast-Food Restaurant Health Claims: Lower Calorie Estimates and Higher Side-Dish Consumption Intentions. *Journal of Consumer Research*, 34(3), 301-314. doi: 10.1086/519499
- Contento, I. R. (2008). Nutrition education: linking research, theory, and practice. *Asia Pac J Clin Nutr*, 17 Suppl 1, 176-179.
- Cornier, M. A., Grunwald, G. K., Johnson, S. L., & Bessesen, D. H. (2004). Effects of short-term overfeeding on hunger, satiety, and energy intake in thin and reduced-obese individuals. *Appetite*, 43(3), 253-259. doi: 10.1016/j.appet.2004.06.003
- Cowburn, G., & Stockley, L. (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutr*, 8(1), 21-28.
- Doucet, E., St-Pierre, S., Almeras, N., & Tremblay, A. (2003). Relation between appetite ratings before and after a standard meal and estimates of daily energy intake in obese and reduced obese individuals. *Appetite*, 40(2), 137-143.
- Drapeau, V., Blundell, J. E., Therrien, F., Lawton, C., Richard, D., & Tremblay, A. (2005). Appetite sensations as a marker of overall intake. *Br J Nutr*, 93(2), 273-280.
- Drapeau, V., King, N., Hetherington, M., Doucet, E., Blundell, J. E., & Tremblay, A. (2007). Appetite sensations and satiety quotient: predictors of energy intake and weight loss. *Appetite*, 48(2), 159-166. doi: 10.1016/j.appet.2006.08.002
- Ebner, D. S., Latner, J. D., & Nigg, C. R. (2013). Is less always more? The effects of low-fat labeling and caloric information on food intake, calorie estimates, taste preference, and health attributions. *Appetite*, 68, 92-97. doi: 10.1016/j.appet.2013.04.023
- Epstein, L. H., Carr, K. A., Cavanaugh, M. D., Paluch, R. A., & Bouton, M. E. (2011). Long-term habituation to food in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr*, 94(2), 371-376. doi: 10.3945/ajcn.110.009035
- Finkelstein, S. R., & Fishbach, A. (2010). When Healthy Food Makes You Hungry. *Journal of Consumer Research*, 37(3), 357-367. doi: 10.1086/652248
- Flint, A., Raben, A., Blundell, J. E., & Astrup, A. (2000). Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24(1), 38-48.
- Gravel, K., Doucet, E., Herman, C. P., Pomerleau, S., Bourlaud, A. S., & Provencher, V. (2012). "Healthy," "diet," or "hedonic". How nutrition claims affect food-related perceptions and intake? *Appetite*, 59(3), 877-884. doi: 10.1016/j.appet.2012.08.028

- Green, S. M., Delargy, H. J., Joanes, D., & Blundell, J. E. (1997). A satiety quotient: a formulation to assess the satiating effect of food. *Appetite*, 29(3), 291-304.
- Harnack, L., & French, S. (2008). Effect of point-of-purchase calorie labeling on restaurant and cafeteria food choices: A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 51.
- Herman, C. P., & Mack, D. (1975). Restrained and unrestrained eating. *J Pers*, 43(4), 647-660.
- Herman, C. P., & Polivy, J. (1980). Restrained eating. In A. Stunkard (Ed.) *Obesity*, 208-225.
- Herman, C. P., & Polivy, J. (2005). Normative influences on food intake. *Physiol Behav*, 86(5), 762-772. doi: 10.1016/j.physbeh.2005.08.064
- Higgs, S. (2002). Memory for recent eating and its influence on subsequent food intake. *Appetite*, 39(2), 159-166.
- Hill, A. J., & Blundell, J. E. (1986). The effects of a high-protein or high-carbohydrate meal on subjective motivation to eat and food preferences. *Nut Behav*, 3, 133-144.
- Kahkonen, P., Tuorila, H., & Lawless, H. (1997). Lack of effect of taste and nutrition claims on sensory and hedonic responses to a fat-free yogurt. *Food Quality and Preference*, 8(2), 125-130. doi: 10.1016/S0950-3293(96)00032-8
- Kozup, J. C., Creyer, E. H., & Burton, S. (2003). Making Healthful Food Choices: The Influence of Health Claims and Nutrition Information on Consumers' Evaluations of Packaged Food Products and Restaurant Menu Items. *Journal of Marketing*, 67(2), 19-34. doi: 10.2307/30040520
- Labonte, M. E., Cyr, A., Baril-Gravel, L., Royer, M. M., & Lamarche, B. (2012). Validity and reproducibility of a web-based, self-administered food frequency questionnaire. *Eur J Clin Nutr*, 66(2), 166-173. doi: 10.1038/ejcn.2011.163
- Merrill, E. P., Kramer, F. M., Cardello, A., & Schutz, H. (2002). A comparison of satiety measures. *Appetite*, 39(2), 181-183.
- Oakes, M. E. (2006). Filling yet fattening: stereotypical beliefs about the weight gain potential and satiation of foods. *Appetite*, 46(2), 224-233. doi: 10.1016/j.appet.2006.01.004
- Porrini, M., Crovetti, R., Testolin, G., & Silva, S. (1995). Evaluation of satiety sensations and food intake after different preloads. *Appetite*, 25(1), 17-30. doi: 10.1006/appe.1995.0038
- Provencher, V., Polivy, J., & Herman, C. P. (2009). Perceived healthiness of food. If it's healthy, you can eat more! *Appetite*, 52(2), 340-344. doi: 10.1016/j.appet.2008.11.005
- Raghunathan, R., Naylor, R. W., & Hoyer, W. D. (2006). The Unhealthy = Tasty Intuition and Its Effects on Taste Inferences, Enjoyment, and Choice of Food Products. *Journal of Marketing*, 70(4), 170-184. doi: 10.1509/jmkg.70.4.170
- Roefs, A., & Jansen, A. (2004). The effect of information about fat content on food consumption in overweight/obese and lean people. *Appetite*, 43(3), 319-322. doi: 10.1016/j.appet.2004.05.002
- Schermel, A., Emrich, T. E., Arcand, J., Wong, C. L., & L'Abbe, M. R. (2013). Nutrition marketing on processed food packages in Canada: 2010 Food Label Information Program. *Appl Physiol Nutr Metab*, 38(6), 666-672. doi: 10.1139/apnm-2012-0386
- Statistics Canada. (2012). Niveau de scolarité de la population âgée de 25 à 64 ans, population autochtone hors réserve, population non-autochtone, et population totale, Canada, provinces et territoires, 2009, 2010, 2011 et 2012.
- Stubbs, R. J., Hughes, D. A., Johnstone, A. M., Rowley, E., Reid, C., Elia, M., . . . Blundell, J. E. (2000). The use of visual analogue scales to assess motivation to eat in human subjects: a review of their reliability and validity with an evaluation of new hand-held computerized systems for temporal tracking of appetite ratings. *Br J Nutr*, 84(4), 405-415.
- Stunkard, A., & Koch, C. (1964). The interpretation of gastric motility: I. apparent bias in the reports of hunger by obese persons. *Archives of General Psychiatry*, 11(1), 74-82. doi: 10.1001/archpsyc.1964.01720250076010
- Tylka, T. L. (2006). Development and psychometric evaluation of a measure of intuitive eating. *J Couns Psychol*, 53 (2), 226-240.

- Vadiveloo, M., Morwitz, V., & Chandon, P. (2013). The interplay of health claims and taste importance on food consumption and self-reported satiety. *Appetite*, *71*, 349-356. doi: 10.1016/j.appet.2013.09.005
- van Trijp, H. C., & van der Lans, I. A. (2007). Consumer perceptions of nutrition and health claims. *Appetite*, *48*(3), 305-324. doi: 10.1016/j.appet.2006.09.011
- Vanderlee, L., Goodman, S., Sae Yang, W., & Hammond, D. (2012). Consumer understanding of calorie amounts and serving size: implications for nutritional labelling. *Can J Public Health*, *103*(5), e327-331.
- Wansink, B., & Park, S.-B. (2002). Sensory suggestiveness and labeling: do soy labels bias taste?. *Journal of Sensory Studies*, *17*(5), 483-491. doi: 10.1111/j.1745-459X.2002.tb00360.x
- Wansink, B., Payne, C. R., & Chandon, P. (2007). Internal and external cues of meal cessation: the French paradox redux? *Obesity (Silver Spring)*, *15*(12), 2920-2924. doi: 10.1038/oby.2007.348
- Wansink, B., van Ittersum, K., & Painter, J. E. (2004). How Diet and Health Labels Influence Taste and Satiation. *Journal of Food Science*, *69*(9), S340-S346. doi: 10.1111/j.1365-2621.2004.tb09946.x
- Werthenbroch, K. (1998). Consumption Self-Control by Rationing Purchase Quantities of Virtue and Vice. *Marketing Science*, *17*(4), 317-337.

Tables

Baseline characteristics	Normal weight (n=73)			Obese (n=74)		
	Low-fat label	Calorie label	No label	Low-fat label	Calorie label	No label
Groups						
Age (y) ¹	43.5±10.8 ^A	37.9±12.7 ^A	43.1±12.4 ^A	52.3±11.5 ^a	45.44±14.0 ^a	53.1±10.8 ^a
BMI (kg/m ²) ¹	22.4±1.6 ^A	22.0±2.0 ^A	22.6±1.7 ^A	34.7±3.9 ^a	34.1±4.9 ^a	32.5±2.3 ^a
Intuitive eating score ¹	3.4±0.4 ^A	3.4±0.5 ^A	3.3±0.7 ^A	3.1±0.4 ^a	3.1±0.6 ^a	3.2±0.5 ^a
Restraint score ¹	11.7±3.7 ^A	10.9±3.9 ^A	12.6±5.5 ^A	14.8±3.7 ^a	15.9±4.7 ^a	15.7±4.0 ^a
Occupational status ^{1,2}						
Student	11 (15.1)			3 (4.2)		
Worker	50 (68.5)			41 (57.8)		
Unemployed/retired	12 (16.4)			25 (36.2)		
Highest level of education ³						
Elementary school	1 (1.5)			1 (1.4)		
High school	6 (8.8)			13 (18.3)		
College	16 (23.5)			22 (31.0)		
University	45 (66.2)			35 (49.3)		
Family income (CA\$) ⁴						
0-19 999	6 (9.8)			5 (8.1)		
20 000-39 999	10 (16.4)			5 (8.1)		
40 000-59 999	13 (21.3)			18 (29.0)		
60 000-79 999	12 (21.3)			7 (11.3)		
80 000-99 999	5 (8.2)			10 (16.1)		
100 000 and more	14 (23.0)			17 (27.4)		

Table 1: Baseline characteristics of the sample

Values are the mean ± SD or number (percentage). Values with different superscripted letters are significantly different.

¹ Baseline characteristics for which values between normal-weight and obese women and significantly different.

² Missing values of prefer not to answer (normal-weight: n=0 and obese: n=5).

³ Missing values of prefer not to answer (normal-weight: n=5 and obese: n=3).

⁴ Missing values of prefer not to answer (normal-weight: n=12 and obese: n=12).

Groups	All sample (n=147)			F ; p (ES*)	Normal weight (n=73)			F ; p (ES)	Obese (n=74)			F ; p (ES)
	Low-fat label	Calorie label	No label		Low-fat label	Calorie label	No label		Low-fat label	Calorie label	No label	
10-d mean decrease in hunger (mm)	110.5 ±33.9 ^a	93.2 ±39.9 ^b	99.8 ±39.3 ^{ab}	F _(2, 1277) = 6.35; p=0.002 1 ES=0.47	111.1 ±32.1 ^a	98.5 ±37.4 ^a	102.9 ±37.0 ^a	F _(2, 650) = 2.09; p=0.12 ES=0.36	110.0 ±35.8 ^a	87.3 ±41.9 ^b	96.9 ±41.2 ^{ab}	F _(2, 627) = 4.28; p=0.014 3 ES=0.58
10-d mean SQ for hunger (mm/ 100kcal)	12.3 ±4.6 ^a	10.4 ±5.0 ^b	11.5 ±5.2 ^{ab}	F _(2, 1277) = 4.53; p=0.010 9 ES=0.40	12.8 ±4.4 ^a	11.7 ±5.1 ^a	12.6 ±5.7 ^a	F _(2, 650) = 0.84; p=0.43 ES=0.23	11.7 ±4.7 ^a	9.1 ±4.5 ^b	10.4 ±4.5 ^{ab}	F _(2, 627) = 4.86; p=0.008 0 ES=0.57
10-d mean increase in fullness (mm)	99.6 ±42.2 ^a	87.4 ±43.2 ^a	90.0 ±44.1 ^a	F _(2, 1059) = 1.88; p=0.15 ES=0.29	95.1 ±41.0 ^a	90.2 ±41.9 ^a	95.1 ±40.7 ^a	F _(2, 604) = 0.25; p=0.77 ES=0.12	101.9 ±43.7 ^a	79.3 ±46.4 ^a	82.8 ±46.9 ^a	F _(2, 580) = 2.41; p=0.091 2 ES=0.50
10-d mean SQ for fullness (mm/ 100kcal)	10.9 ±5.0 ^a	9.6 ±5.2 ^a	10.4 ±5.8 ^a	F _(2, 1058) = 1.58; p=0.21 ES=0.25	10.8 ±4.9 ^a	10.5 ±5.4 ^a	11.7 ±6.1 ^a	F _(2, 603) = 0.59; p=0.55 ES=0.06	10.8 ±5.2 ^a	8.1±4.9 ^a	8.9 ±5.2 ^a	F _(2, 580) = 2.54; p=0.068 6 ES=0.53
10-d mean appreciation	6.2±1.3 _a	6.2±1.4 _a	6.1±1.4 _a	F _(2, 1293) = 0.22; p=0.80	6.3±1.3 _a	6.2±1.5 _a	6.0±1.5 _a	F _(2, 250) = 0.40; p=0.67	6.1±1.3 _a	6.2±1.4 _a	6.1±1.3 _a	F _(2, 643) = 0.07; p=0.93
10-d mean perceived healthiness	6.3±1.2 _a	6.3±1.3 _a	6.4±1.3 _a	F _(2, 1292) = 0.64; p=0.67	6.3±1.2 _a	6.2±1.4 _a	6.3±1.3 _a	F _(2, 650) = 0.16; p=0.85	6.4±1.2 _a	6.5±1.2 _a	6.5±1.2 _a	F _(2, 642) = 0.27; p=0.76

Table 2: Primary outcomes

Values are the mean ± SD or number (percentage). Values with different superscripted letters within groups are significantly different.

* The ES is comparing means from the low-fat vs. calorie label conditions. Values were calculated using the following formula: Cohen's $d = M_1 - M_2 / SD_{pooled}$, where $SD_{pooled} = \sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$. A Cohen's d between 0.2 and 0.49 represents a small effect size, between 0.5 and 0.79 a moderate effect size, and ≥ 0.8 a large effect size.

Figures

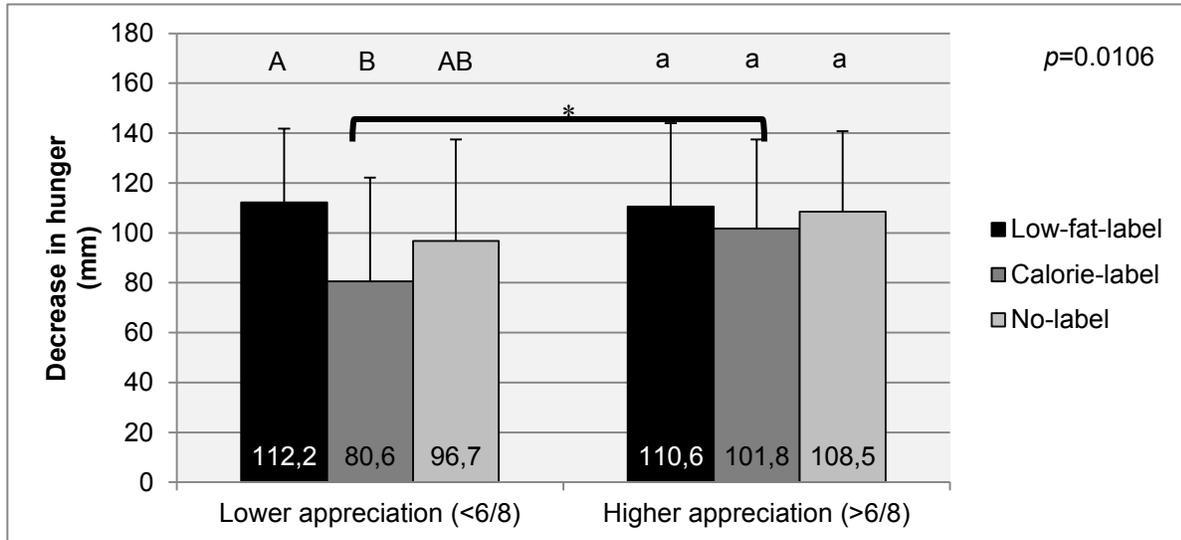


Fig 1. Decrease in hunger in normal-weight women at lunch: groups by degrees of appreciation interaction. Appreciation ratings lower than the median (i.e. 6 in a 8-point Likert scale) were considered as “lower appreciation”, whereas ratings higher than the median were considered as “higher appreciation”. Columns with different superscripted letters are significantly different. * $p < 0.05$

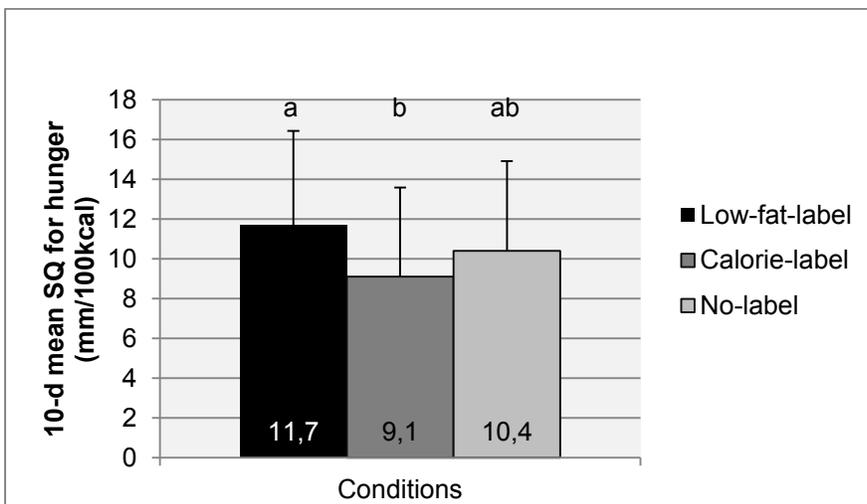


Fig 2. 10-d mean SQ for hunger in obese women at lunch. Columns with different superscripted letters are significantly different.

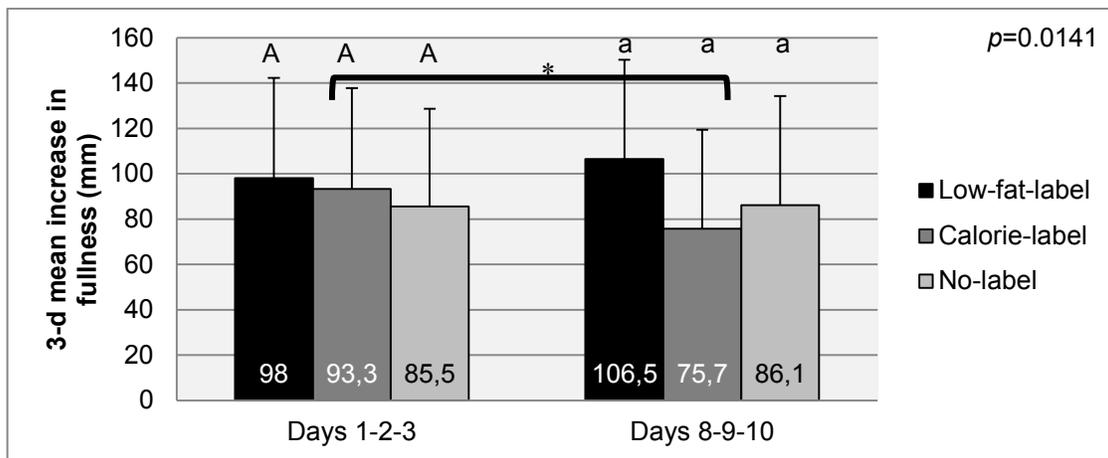


Fig 3. 3-d mean increase in fullness in obese women at lunch: groups by time interaction. Columns with different superscripted letters are significantly different.

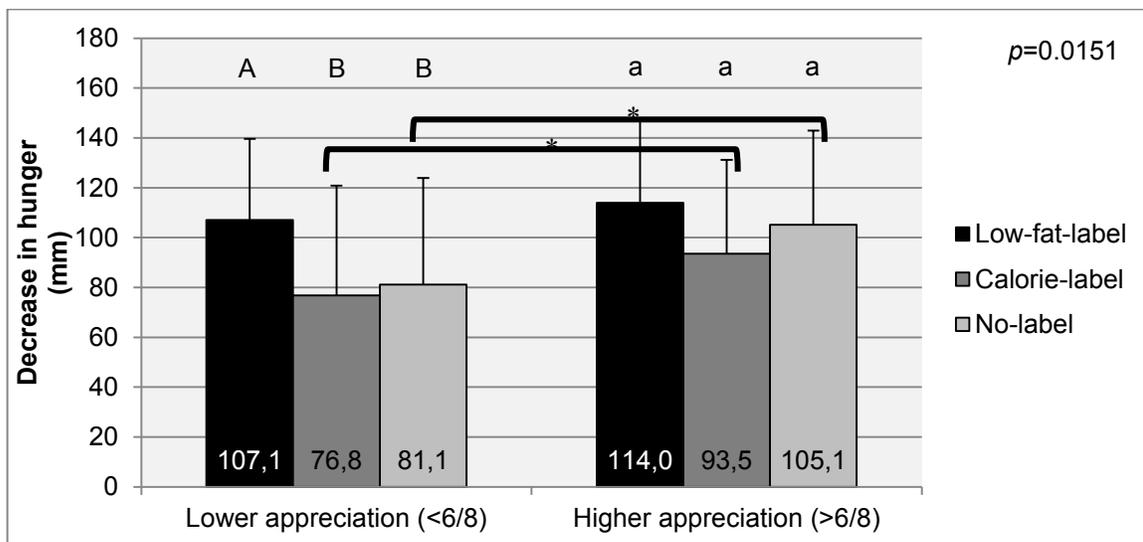


Fig 4. Decrease in hunger in obese women at lunch: groups by degrees of appreciation interaction. Appreciation ratings lower than the median (i.e. 6 in a 8-point Likert scale) were considered as “lower appreciation”, whereas ratings higher than the median were considered as “higher appreciation”. Columns with different superscripted letters are significantly different. * $p < 0.05$

Chapitre V : Discussion et conclusion

L'étiquetage nutritionnel est une des stratégies adoptées dans plusieurs pays afin d'aider les individus à faire de meilleurs choix alimentaires, pouvant ainsi contribuer à ralentir la progression des taux d'obésité et de maladies cardiovasculaires. Cependant, à la lumière de la littérature scientifique actuelle, les effets de cette stratégie sur les comportements des consommateurs restent incertains. C'est le cas du lien entre l'étiquetage nutritionnel et les sensations d'appétit, où peu d'études ont réellement mesuré la variation dans les sensations perçues par les consommateurs. La question de l'influence de l'étiquetage nutritionnel sur l'appréciation des mets a également engendré moult projets de recherche desquels tout résultat et son contraire se retrouvent actuellement dans la littérature. Dans une perspective où plus de 53% des produits alimentaires aux États-Unis et 48% des produits canadiens portent une étiquette nutritionnelle, il est impératif de mieux connaître les impacts de ce type d'information sur les comportements et perceptions des consommateurs. En réponse à cette problématique, ce mémoire avait pour but de documenter l'état des connaissances actuelles quant à l'impact des étiquettes nutritionnelles sur deux aspects de l'alimentation, soit les sensations de faim et de satiété et les attitudes à l'égard des aliments. Le projet de recherche ci-haut présenté se démarque dans la littérature scientifique par son originalité. En effet, la durée de 10 jours, la mesure précise des apports alimentaires, la mesure objective des sensations d'appétit en plus des questionnaires concernant l'appréciation gustative et la perception santé des mets sont tous les éléments importants permettant de ne pas répéter de nombreuses lacunes observées dans d'autres études sur le sujet.

Le premier objectif du projet de recherche était d'étudier l'influence de différents types d'étiquettes nutritionnelles sur les sensations de faim et de satiété chez des femmes de poids normal et obèses. Selon les résultats, il semblerait que les sensations d'appétit soient influencées par la présence d'étiquettes nutritionnelles, principalement chez les femmes obèses. En effet, chez ces dernières, les repas dans la condition « faible en gras » ont provoqué une plus grande diminution de la faim que ceux de la condition « calories ». Aucune différence n'a toutefois été observée chez les femmes de poids normal. Les résultats ont également démontré que les femmes obèses de notre échantillon avaient une alimentation moins intuitive que les femmes de poids normal, ainsi que des scores de restriction cognitive plus élevés. Ces résultats suggèrent qu'une alimentation moins intuitive semble rendre les individus plus influençables par des facteurs

externes pour la gestion de leur alimentation. Puisque les femmes consommaient toutes les mêmes repas, et que le QS tient compte du nombre de calories mangées, les différences observées entre les conditions peuvent réellement être attribuées à la présence d'étiquettes. Ainsi, consciemment ou non, les femmes obèses dans la condition « faible en gras » ont indiqué avoir ressenti une plus grande diminution de leur faim que celles dans la condition « calories ». Ces résultats, bien qu'ils démontrent une dissociation entre les perceptions d'appétit et les apports alimentaires, pourraient tout de même mener à des comportements alimentaires provoquant une perte de poids chez les femmes obèses. En effet, si la diminution de la sensation de faim provoque une diminution des apports, il pourrait en résulter un moins grand apport calorique quotidien. De plus, certains aliments commerciaux « faible en gras » contiennent également moins de calories, ce qui pourrait induire un apport calorique encore plus faible. Cependant, dans le cadre du projet de recherche, bien qu'elles se soient senties plus rassasiées par les repas « faible en gras », les femmes dans cette condition n'ont pas consommé une quantité moindre d'aliments (résultats de Julie Perron, mémoire de maîtrise en nutrition, 2014), ce qui signifie qu'elles n'ont pas répondu à l'augmentation de leur satiété par une diminution des apports. D'un autre côté, ces résultats peuvent être vus d'un bon œil concernant les femmes de poids normal. Ne présentant pas de différences entre les trois conditions à l'étude, les résultats nous portent à croire que les femmes de poids normal se sont réellement fiées à leurs sensations physiques de faim et de satiété afin de remplir les échelles visuelles analogues. Ayant toutes consommé les mêmes repas, elles se sont senties semblablement rassasiées par les mets offerts. On pourrait ainsi émettre l'hypothèse que ces femmes présentent actuellement un poids « santé » en raison, entre autres, de la régulation plus intuitive de leurs apports alimentaires. Les résultats obtenus chez les femmes obèses mettent en lumière la place importante de l'éducation en nutrition à la population générale. Que ce soit par l'entremise de rencontres individuelles avec une nutritionniste ou par des campagnes d'éducation à grande échelle, il importe que la population soit plus informée et plus consciente des effets potentiels de l'information nutritionnelle.

Les résultats de l'étude porte aussi à réfléchir sur d'actuels projets visant l'acceptation des allégations concernant la diminution de la faim ou l'augmentation de la satiété en lien avec la consommation de certains aliments (Health Canada, 2012). Bien que nécessitant des études cliniques démontrant que l'aliment concerné par l'étiquette provoque réellement une plus grande satiété perçue qu'un aliment de référence, ce type d'allégation

suggère au consommateur de se fier à un signal externe pour déterminer son niveau de faim et de satiété. Par ailleurs, ce type d'allégation ne prend pas en considération des facteurs très importants comme les besoins de chaque individu ainsi que la portion consommée. De plus, comme plusieurs types d'étiquettes nutritionnelles, ces allégations mettent l'accent sur un élément précis et peuvent engendrer une « perception santé » erronée de la part du consommateur. Par exemple, un produit très riche en matières grasses provoquant un plus grand rassasiement que son équivalent plus faible en gras pourrait porter l'allégation « augmente la sensation de plénitude », sans pour autant être un produit à recommander au niveau de sa valeur nutritive. Sachant que les consommateurs ne sont pas tous bien outillés pour comprendre adéquatement toutes les informations fournies sur les emballages des aliments (Cowburn & Stockley, 2005; Vanderlee, Goodman, Sae Yang, & Hammond, 2012) et que certains individus éprouvent des difficultés à bien identifier et reconnaître leurs sensations d'appétit (Barkeling et al., 2007; Blundell & Finlayson, 2004; Blundell et al., 2005), il serait possible de croire que ce type d'étiquette risque d'ajouter un peu plus de confusion dans un domaine qui est déjà assez nébuleux pour plusieurs individus.

Le deuxième objectif du projet visait à vérifier l'influence des étiquettes nutritionnelles sur les attitudes à l'égard de mets. Dans les deux groupes de poids, les repas n'ont pas été considérés différemment au niveau de l'appréciation gustative et de la perception « santé ». Ces observations sont assez surprenantes étant donné les résultats habituellement retrouvés dans la littérature (Bowen et al., 2003; Chandon & Wansink, 2007; Ebneter et al., 2013; Kozup, Creyer, & Burton, 2003). Cependant, comme mentionné au chapitre II, les études effectuées sur des mets principaux sont moins susceptibles de détecter des différences entre différents types d'étiquettes, ce qui pourrait expliquer les résultats obtenus. Cette absence de différence peut être vue d'un bon œil puisque cela signifie que les femmes ne semblent pas avoir eu de préjugés ou d'attentes négatives à l'égard des repas portant des étiquettes. Toutefois, considérant premièrement que l'un des objectifs de l'étiquetage nutritionnel est de favoriser les choix alimentaires sains, et deuxièmement que les femmes n'ont pas perçu les repas étiquetés comme étant plus « santé », il est possible de se questionner par rapport à l'effet des étiquettes sur les choix des consommateurs. Les individus voulant faire des choix alimentaires sains se penchent-ils réellement vers les produits dont l'étiquette nutritionnelle vante les vertus « santé » ? L'aspect du choix des aliments par le consommateur est un des points importants de la problématique de l'étiquetage nutritionnel qui n'a pas été abordé dans le

cadre de ce projet de recherche. En effet, dans le présent projet, nous avons évalué l'impact de différents types d'étiquettes nutritionnelles présentées sur les plats que les participantes étaient obligées de consommer. Cependant, dans une optique d'amélioration des choix alimentaires, il est essentiel d'investiguer davantage cette question en évaluant l'impact des étiquettes sur la qualité nutritionnelle des aliments choisis par le consommateur, puis sur sa consommation et sa perception des aliments. C'est possiblement à ce niveau que l'étiquetage nutritionnel a le plus grand potentiel de bénéfices pour les consommateurs, en les aidant à faire rapidement des choix éclairés. Les étiquettes devraient aider le consommateur dans son choix d'aliments et lui permettre d'avoir l'heure juste sur la qualité des aliments qu'il achète.

Dans le cadre du troisième objectif, l'impact des attitudes sur la relation entre les étiquettes nutritionnelles et les sensations d'appétit a été étudié. Au sein des deux groupes de poids, l'impact des étiquettes nutritionnelles sur les sensations d'appétit a été différent entre les femmes ayant plus apprécié les mets principaux des dîners et celles les ayant moins appréciés. Chez les premières, aucune différence significative n'a été observée entre les conditions d'étiquetage au niveau de la faim et de la satiété. Toutefois, chez les femmes ayant une plus faible appréciation des plats principaux, une différence significative a été observée entre les conditions; les femmes ayant consommé les plats présentant l'allégation « faible en gras » se sont senties plus rassasiées que celles dans la condition « calories ». Ces observations mettent en lumière l'importance du goût lors de la commercialisation d'aliments « santé » présentant des étiquettes nutritionnelles. En effet, il semblerait qu'une meilleure appréciation gustative puisse diminuer l'influence des étiquettes nutritionnelles sur les sensations d'appétit. L'influence potentielle d'allégations sur le goût des aliments mériterait davantage d'investigation. Quelques auteurs se sont penchés sur l'importance accordée au goût et à la santé (Vadiveloo et al., 2013; Wansink & Park, 2002), mais très peu d'études semblent avoir évalué les effets d'allégations sur le goût. Choi and Springston (2014) ont comparé les effets d'allégations sur des nutriments et d'une allégation sur le goût sur les perceptions des consommateurs, mais aucune étude à ce jour ne semble avoir évalué les impacts de la présence des deux types d'allégations sur le même produit. Il serait intéressant de vérifier les comportements et perceptions des consommateurs avant et après la dégustation d'un même produit présenté par des étiquettes variées. En espaçant les dégustations de quelques jours de manière à empêcher la comparaison directe des produits goûtés, il pourrait être possible de comparer, par exemple, les effets d'étiquettes telles que « Recette originale », « Faible en

matières grasses » et « Faible en matières grasses et goût amélioré ». On pourrait ainsi vérifier si la présence d'une allégation sur le goût modifie l'expérience de dégustation et si le fait de mettre l'accent sur l'aspect gustatif diminue l'influence de l'étiquette nutritionnelle sur les sensations d'appétit.

Dans la présente étude, chez les femmes ayant plus apprécié le goût des repas, les sensations d'appétit n'ont pas été influencées par les étiquettes. Ainsi, en ce basant sur ces résultats, il pourrait être attendu que l'ajout d'une allégation du type « goût amélioré » diminue l'influence des étiquettes sur les sensations d'appétit. Si ces hypothèses s'avéraient validées, cette stratégie pourrait être utilisée dans le but de diminuer l'impact des étiquettes sur l'écoute des signaux, et peut-être amener les consommateurs à manger de manière plus intuitive.

Bien que notre projet de recherche n'ait pas pris la forme d'une intervention, il se peut que le fait d'avoir pris part à l'étude ait eu des répercussions auprès des participantes. En effet, certaines femmes nous ont partagé le fait qu'elles n'avaient pas l'habitude de porter attention à leurs sensations de faim et de satiété et que l'exercice de remplir les échelles visuelles analogues à tous les repas pendant 10 jours les avaient fait réfléchir à ce sujet. D'après leurs propos, certaines semblent avoir pris conscience des signaux envoyés par leur corps et nous ont dit avoir été plus à l'écoute de ceux-ci et d'avoir ajusté leurs portions vers la fin de l'étude. Ces observations sont intéressantes pour le domaine de la nutrition clinique, où des nutritionnistes doivent régulièrement aider des individus ayant de la difficulté à reconnaître leurs signaux à prendre conscience des messages envoyés par leur corps. L'unique exercice de remplir des échelles de faim et de satiété aux repas, sans enseignement à ce propos de la part d'une nutritionniste, semble pouvoir aider les clients à cheminer vers une alimentation plus intuitive et respectueuse des signaux du corps. Par ailleurs, les principes de l'alimentation intuitive et de l'alimentation consciente incluent aussi le fait déguster les mets, d'être conscient des aliments consommés et de manger lentement (Mathieu, 2009). Dans le cadre du projet de recherche, le fait que les femmes devaient évaluer tous les repas consommés en répondant à une dizaine de questions a peut-être fait en sorte qu'elles ont pris plus conscience des aliments mangés, et qu'elles ont possiblement mangé plus lentement, les incitant, à leur insu, à avoir une alimentation plus consciente.

L'alimentation intuitive est une avenue très prometteuse dans la saine gestion du poids et des habitudes alimentaires (Van Dyke & Drinkwater, 2013). D'une part, cette approche

permet aux individus de mieux reconnaître et respecter les signaux envoyés par le corps pour gérer la quantité et la qualité des aliments mangés. D'autre part, elle permet de diminuer les préjugés et les idées préconçues envers certains aliments, par exemple ceux portant des étiquettes nutritionnelles. Par ailleurs, l'alimentation intuitive peut aussi aider le consommateur à volontairement fermer les yeux sur les étiquettes et laisser son corps réagir à un nouveau produit. Cet aspect est particulièrement important lorsque l'on prend conscience de la quantité d'informations et de facteurs qui peuvent influencer l'expérience du mangeur et son comportement. Par exemple, dans un contexte isocalorique, le fait de manger des aliments de type « repas » plutôt que des aliments de type « collation » diminue la consommation subséquente d'aliments (Capaldi, Owens, & Privitera, 2006). Les mêmes auteurs ont aussi observé que le fait de manger dans un contexte de « repas » (i.e. à table, avec des ustensiles), vs. dans un contexte de dégustation, diminue la consommation lors du repas suivant (Capaldi et al., 2006). Par ailleurs, le fait d'être dérangé pendant un repas rend l'écoute des signaux plus difficile (Brunstrom & Mitchell, 2006; Higgs & Woodward, 2009). L'alimentation consciente et intuitive peut permettre aux consommateurs d'être plus conscients de ces facteurs et de ne pas être trop influencés par ceux-ci.

Comme mentionné dans la conclusion de l'article scientifique, il serait intéressant de voir quels résultats seraient observés si un projet de recherche identique à celui présenté ici était effectué à la suite d'une intervention visant l'adhésion aux principes de l'alimentation intuitive. Une des importantes pistes d'explication à la différence de résultats obtenus au sein des deux groupes de poids réside au niveau du score d'alimentation intuitive plus faible et au score de restriction plus élevé chez les femmes obèses. Il pourrait être attendu que, suite à l'intervention enseignant les principes de l'alimentation intuitive, aucune différence entre les conditions ne soit observée chez les femmes obèses, puisqu'elles seraient en mesure de mieux identifier leurs signaux de faim et de satiété et seraient moins influencées par les types d'étiquetage.

En terminant, les résultats de ce projet de recherche suggèrent que la présence d'une allégation nutritionnelle sur le contenu en matières grasses semble diminuer la perception de faim davantage que la présence du contenu calorique des mets principalement chez les femmes obèses. Par ailleurs, les résultats présentés dans ce mémoire mettent en lumière le fait que plus les mets sont appréciés, moins les étiquettes nutritionnelles semblent avoir d'influence sur les sensations d'appétit. Il importe donc d'améliorer

l'éducation nutritionnelle faite à la population dans le but de diminuer les préjugés potentiels à l'égard des aliments portant des étiquettes ainsi que de mettre en valeur l'importance de l'écoute et du respect des signaux de faim et de satiété. Finalement, l'étiquetage nutritionnel et le respect des sensations d'appétit sont deux approches prometteuses et complémentaires pour aider la population à mieux manger, l'une permettant d'améliorer la qualité et l'autre aidant à contrôler la quantité des aliments consommés.

Bibliographie des chapitres I, II, III et V

- 111th Congress. (2010). Patient protection and affordable care Act. (pp. 111-148).
- Agence canadienne d'inspection des aliments. *Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments*. Gouvernement du Canada.
- Agence de la santé publique du Canada, & Institut canadien d'information sur la santé. (2011). Obésité au Canada: Rapport conjoint de l'Agence de la santé publique du Canada et de l'Institut canadien d'information sur la santé.
- Aktas Arnas, Y. (2006). The effects of television food advertisement on children's food purchasing requests. *Pediatrics International*, 48(2), 138-145. doi: 10.1111/j.1442-200X.2006.02180.x
- Andrews, J. C., Netemeyer, R. G., & Burton, S. (1998). Consumer Generalization of Nutrient Content Claims in Advertising. *Journal of Marketing*, 62(4), 62-75. doi: 10.2307/1252287
- Arguin, H., Gagnon-Sweeney, M., Pigeon, E., & Tremblay, A. (2012). Functional food and satiety. Impact of a satiating context effect on appetite control of non-obese men. *Appetite*, 58(1), 354-363. doi: 10.1016/j.appet.2011.11.007
- Aschemann-Witzel, J., Grunert, K. G., van Trijp, H. C. M., Bialkova, S., Raats, M. M., Hodgkins, C., . . . Koenigstorfer, J. (2013). Effects of nutrition label format and product assortment on the healthfulness of food choice. *Appetite*, 71(0), 63-74. doi: 10.1016/j.appet.2013.07.004
- Astrup, A. (2005). The satiating power of protein--a key to obesity prevention? *American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 1-2.
- Barkeling, B., King, N. A., Naslund, E., & Blundell, J. E. (2007). Characterization of obese individuals who claim to detect no relationship between their eating pattern and sensations of hunger or fullness. *International Journal of Obesity*, 31(3), 435-439. doi: 10.1038/sj.ijo.0803449
- Barreiro-Hurlé, J., Gracia, A., & de-Magistris, T. (2010). Does nutrition information on food products lead to healthier food choices? *Food Policy*, 35(3), 221-229. doi: 10.1016/j.foodpol.2009.12.006
- Bassett, M. T., Dumanovsky, T., Huang, C., Silver, L. D., Young, C., Nonas, C., . . . Frieden, T. R. (2008). Purchasing behavior and calorie information at fast-food chains in New York City, 2007. *American Journal of Public Health*, 98(8), 1457-1459. doi: 10.2105/ajph.2008.135020
- Berman, M., & Lavizzo-Mourey, R. (2008). Obesity prevention in the information age: caloric information at the point of purchase. *The Journal of the American Medical Association*, 300(4), 433-435. doi: 10.1001/jama.300.4.433
- Bezerra, I. N., Curioni, C., & Sichieri, R. (2012). Association between eating out of home and body weight. *Nutrition Reviews*, 70(2), 65-79. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00459.x
- Blundell, J. E., de Graaf, C., Hulshof, T., Jebb, S., Livingstone, B., Lluca, A., . . . Westerterp, M. (2010). Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obesity Reviews*, 11(3), 251-270. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x
- Blundell, J. E., & Finlayson, G. (2004). Is susceptibility to weight gain characterized by homeostatic or hedonic risk factors for overconsumption? *Physiol Behav*, 82(1), 21-25. doi: 10.1016/j.physbeh.2004.04.021
- Blundell, J. E., & Gillett, A. (2001). Control of food intake in the obese. *Obesity Research & Clinical Practice*, 9 Suppl 4, 263S-270S. doi: 10.1038/oby.2001.129
- Blundell, J. E., Stubbs, R. J., Golding, C., Croden, F., Alam, R., Whybrow, S., . . . Lawton, C. L. (2005). Resistance and susceptibility to weight gain: individual variability in response to a high-fat diet. *Physiology & Behavior*, 86(5), 614-622. doi: 10.1016/j.physbeh.2005.08.052
- Bollinger, B., Leslie, P., & Serensen, A. (2010). Calorie posting in chain restaurants. *American Economic Journal: Economic Policy*, 3(1), 91-128.
- Bowen, D., Green, P., Vizenor, N., Vu, C., Kreuter, P., & Rolls, B. (2003). Effects of fat content on fat hedonics: cognition or taste? *Physiology & Behavior*, 78(2), 247-253.
- Brandt, M. B., Moss, J., Ellwood, K., Ferguson, M., & Asefa, A. (2010). Tracking label claims. *Food technology*, 64(1), 34-40.

- Brunstrom, J. M., Brown, S., Hinton, E. C., Rogers, P. J., & Fay, S. H. (2011). 'Expected satiety' changes hunger and fullness in the inter-meal interval. *Appetite*, 56(2), 310-315. doi: 10.1016/j.appet.2011.01.002
- Brunstrom, J. M., & Mitchell, G. L. (2006). Effects of distraction on the development of satiety. *British Journal of Nutrition*, 96(4), 761-769.
- Burley, V. J., Leeds, A. R., & Blundell, J. E. (1987). The effect of high and low-fibre breakfasts on hunger, satiety and food intake in a subsequent meal. *International Journal of Obesity*, 11 Suppl 1, 87-93.
- Burton, S., Creyer, E. H., Kees, J., & Huggins, K. (2006). Attacking the obesity epidemic: the potential health benefits of providing nutrition information in restaurants. *American Journal of Public Health*, 96(9), 1669-1675. doi: 10.2105/ajph.2004.054973
- Campos, S., Doxey, J., & Hammond, D. (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496-1506. doi: 10.1017/s1368980010003290
- Canadian Council of Food and Nutrition. (2008). Tracking Nutrition Trends VII. Mississauga.
- Canadian Council of Food and Nutrition. (2009). Tracking Nutrition Trends: 20-Year History (pp. 48). Mississauga.
- Canadian Foundation for Dietetic Research. (2013). Tracking Nutrition Trends 2013. Ontario, Canada.
- Capaldi, E. D., Owens, J. Q., & Privitera, G. J. (2006). Isocaloric meal and snack foods differentially affect eating behavior. *Appetite*, 46(2), 117-123. doi: 10.1016/j.appet.2005.10.008
- Carels, R. A., Harper, J., & Konrad, K. (2006). Qualitative perceptions and caloric estimations of healthy and unhealthy foods by behavioral weight loss participants. *Appetite*, 46(2), 199-206. doi: 10.1016/j.appet.2005.12.002
- Carels, R. A., Konrad, K., & Harper, J. (2007). Individual differences in food perceptions and calorie estimation: an examination of dieting status, weight, and gender. *Appetite*, 49(2), 450-458. doi: 10.1016/j.appet.2007.02.009
- Chandon, P., & Wansink, B. (2007). The Biasing Health Halos of Fast-Food Restaurant Health Claims: Lower Calorie Estimates and Higher Side-Dish Consumption Intentions. *Journal of Consumer Research*, 34(3), 301-314. doi: 10.1086/519499
- Chernev, A. (2011). The Dieter's Paradox. *Journal of Consumer Psychology*, 21(2), 178-183. doi: 10.1016/j.jcps.2010.08.002
- Choi, H., & Springston, J. K. (2014). How to Use Health and Nutrition-Related Claims Correctly on Food Advertising: Comparison of Benefit-Seeking, Risk-Avoidance, and Taste Appeals on Different Food Categories. *Journal of Health Communication*. doi: 10.1080/10810730.2013.872723
- Chu, Y. H., Frongillo, E. A., Jones, S. J., & Kaye, G. L. (2009). Improving patrons' meal selections through the use of point-of-selection nutrition labels. *American Journal of Public Health*, 99(11), 2001-2005. doi: 10.2105/ajph.2008.153205
- Coelho, J. S., Jansen, A., Roefs, A., & Nederkoorn, C. (2009). Eating behavior in response to food-cue exposure: examining the cue-reactivity and counteractive-control models. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(1), 131-139. doi: 10.1037/a0013610
- Coelho, J. S., Polivy, J., Herman, C. P., & Pliner, P. (2009). Wake up and smell the cookies. Effects of olfactory food-cue exposure in restrained and unrestrained eaters. *Appetite*, 52(2), 517-520. doi: 10.1016/j.appet.2008.10.008
- Cohen, D., & Farley, T. (2008). Eating as an automatic behavior. *Preventing Chronic Disease*, 5(1), A23.
- Contento, I. R. (2008). Nutrition education: linking research, theory, and practice. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17 Suppl 1, 176-179.
- Cornier, M. A., Grunwald, G. K., Johnson, S. L., & Bessesen, D. H. (2004). Effects of short-term overfeeding on hunger, satiety, and energy intake in thin and reduced-obese individuals. *Appetite*, 43(3), 253-259. doi: 10.1016/j.appet.2004.06.003
- Cowburn, G., & Stockley, L. (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 8(1), 21-28.

- Craig, C., Camerson, C., & Bauman, A. (2005). Socio-Demographic and Lifestyle Correlates of Obesity – Technical Report on the Secondary Analyses using the 2000-2001 Canadian Community Health Survey. In I. c. d. i. s. l. santé (Ed.). Ottawa, ON.
- Doucet, E., St-Pierre, S., Almeras, N., & Tremblay, A. (2003). Relation between appetite ratings before and after a standard meal and estimates of daily energy intake in obese and reduced obese individuals. *Appetite*, *40*(2), 137-143.
- Drapeau, V., Blundell, J. E., Gallant, A. R., Arguin, H., Després, J. P., Lamarche, B., & Tremblay, A. (2013). Behavioural and metabolic characterisation of the low satiety phenotype. *Appetite*, *70*(0), 67-72. doi: 10.1016/j.appet.2013.05.022
- Drapeau, V., Blundell, J. E., Therrien, F., Lawton, C., Richard, D., & Tremblay, A. (2005). Appetite sensations as a marker of overall intake. *British Journal of Nutrition*, *93*(2), 273-280.
- Drapeau, V., King, N., Hetherington, M., Doucet, E., Blundell, J. E., & Tremblay, A. (2007). Appetite sensations and satiety quotient: predictors of energy intake and weight loss. *Appetite*, *48*(2), 159-166. doi: 10.1016/j.appet.2006.08.002
- Duffey, K. J., Gordon-Larsen, P., Jacobs, D. R., Jr., Williams, O. D., & Popkin, B. M. (2007). Differential associations of fast food and restaurant food consumption with 3-y change in body mass index: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, *85*(1), 201-208.
- Ebnerer, D. S., Latner, J. D., & Nigg, C. R. (2013). Is less always more? The effects of low-fat labeling and caloric information on food intake, calorie estimates, taste preference, and health attributions. *Appetite*, *68*, 92-97. doi: 10.1016/j.appet.2013.04.023
- Elbel, B., Kersh, R., Brescoll, V. L., & Dixon, L. B. (2009). Calorie labeling and food choices: a first look at the effects on low-income people in New York City. *Health Affairs (Millwood)*, *28*(6), w1110-1121. doi: 10.1377/hlthaff.28.6.w1110
- Epstein, L. H., Fletcher, K. D., O'Neill, J., Roemmich, J. N., Raynor, H., & Bouton, M. E. (2013). Food characteristics, long-term habituation and energy intake. Laboratory and field studies. *Appetite*, *60*(1), 40-50. doi: 10.1016/j.appet.2012.08.030
- Fedoroff, I., Polivy, J., & Peter Herman, C. (2003). The specificity of restrained versus unrestrained eaters' responses to food cues: general desire to eat, or craving for the cued food? *Appetite*, *41*(1), 7-13. doi: 10.1016/S0195-6663(03)00026-6
- Ferriday, D., & Brunstrom, J. M. (2011). 'I just can't help myself': effects of food-cue exposure in overweight and lean individuals. *International Journal of Obesity (London)*, *35*(1), 142-149. doi: 10.1038/ijo.2010.117
- Finkelstein, S. R., & Fishbach, A. (2010). When Healthy Food Makes You Hungry. *Journal of Consumer Research*, *37*(3), 357-367. doi: 10.1086/652248
- Fishbach, A., Friedman, R. S., & Kruglanski, A. W. (2003). Leading us not unto temptation: momentary allurements elicit overriding goal activation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *84*(2), 296-309.
- French, S. A., Harnack, L., & Jeffery, R. W. (2000). Fast food restaurant use among women in the Pound of Prevention study: dietary, behavioral and demographic correlates. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, *24*(10), 1353-1359.
- Gallouin, F., & Le Magnen, J. (1987). Évolution historique des concepts de faim, satiété et appétits. *Reproduction Nutrition Développement*, *27*(1B).
- Garriguet, D. (2009). Diet quality in Canada. Ottawa: Statistics Canada.
- Gast, J., & Hawks, S. R. (1998). Weight loss education: the challenge of a new paradigm. *Health Education & Behavior*, *25*(4), 464-473.
- Girz, L., Polivy, J., Herman, C. P., & Lee, H. (2012). The effects of calorie information on food selection and intake. *International Journal of Obesity (London)*, *36*(10), 1340-1345. doi: 10.1038/ijo.2011.135
- Loi sur les aliments et les drogues (L.R. 1985, ch. F-27) (2014).

- Gravel, K., Doucet, E., Herman, C. P., Pomerleau, S., Bourlaud, A. S., & Provencher, V. (2012). "Healthy," "diet," or "hedonic". How nutrition claims affect food-related perceptions and intake? *Appetite*, 59(3), 877-884. doi: 10.1016/j.appet.2012.08.028
- Green, S. M., Delargy, H. J., Joanes, D., & Blundell, J. E. (1997). A satiety quotient: a formulation to assess the satiating effect of food. *Appetite*, 29(3), 291-304.
- Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L., & Anis, A. H. (2009). The incidence of comorbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 9, 88. doi: 10.1186/1471-2458-9-88
- Harnack, L., & French, S. (2008). Effect of point-of-purchase calorie labeling on restaurant and cafeteria food choices: A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 51.
- He, M., Beynon, C., Sangster Bouck, M., St Onge, R., Stewart, S., Khoshaba, L., . . . Chircoski, B. (2009). Impact evaluation of the Northern Fruit and Vegetable Pilot Programme - a cluster-randomised controlled trial. *Public Health Nutrition*, 12(11), 2199-2208. doi: 10.1017/s1368980009005801
- Health Canada. (2012). *Document d'orientation provisoire – Allégations santé relatives aux effets des aliments sur la satiété*. Canada.
- Herman, C. P., & Mack, D. (1975). Restrained and unrestrained eating. *Journal of Personalized Medicine*, 43(4), 647-660.
- Herman, C. P., & Polivy, J. (1980). Restrained eating. In A. Stunkard (Ed.) *Obesity*, 208-225.
- Herman, C. P., & Polivy, J. (2005). Normative influences on food intake. *Physiology & Behavior*, 86(5), 762-772. doi: 10.1016/j.physbeh.2005.08.064
- Herman, C. P., & Polivy, J. (2008). External cues in the control of food intake in humans: The sensory-normative distinction. *Physiology & Behavior*, 94(5), 722-728. doi: 10.1016/j.physbeh.2008.04.014
- Higgs, S., & Woodward, M. (2009). Television watching during lunch increases afternoon snack intake of young women. *Appetite*, 52(1), 39-43. doi: 10.1016/j.appet.2008.07.007
- Hramiak, I. e. a. (2007). Assessment of Obesity and its Complications in Adults *Journal de l'Association médicale canadienne*, 178, 36-39.
- Hunt, M. S., Katzmarzyk, P. T., Pérusse, L., Rice, T., Rao, D. C., & Bouchard, C. (2002). Familial Resemblance of 7-Year Changes in Body Mass and Adiposity. *Obesity Research*, 10(6), 507-517. doi: 10.1038/oby.2002.69
- Kahkonen, P., Tuorila, H., & Lawless, H. (1997). Lack of effect of taste and nutrition claims on sensory and hedonic responses to a fat-free yogurt. *Food Quality and Preference*, 8(2), 125-130. doi: 10.1016/S0950-3293(96)00032-8
- Katamay, S. W., Esslinger, K. A., Vigneault, M., Johnston, J. L., Junkins, B. A., Robbins, L. G., . . . Martineau, C. (2007). Eating Well with Canada's Food Guide (2007): Development of the Food Intake Pattern. *Nutrition Reviews*, 65(4), 155-166. doi: 10.1111/j.1753-4887.2007.tb00295.x
- Kiszko, K. M., Martinez, O. D., Abrams, C., & Elbel, B. (2014). The Influence of Calorie Labeling on Food Orders and Consumption: A Review of the Literature. *Journal of Community Health*. doi: 10.1007/s10900-014-9876-0
- Kozup, J. C., Creyer, E. H., & Burton, S. (2003). Making Healthful Food Choices: The Influence of Health Claims and Nutrition Information on Consumers' Evaluations of Packaged Food Products and Restaurant Menu Items. *Journal of Marketing*, 67(2), 19-34. doi: 10.2307/30040520
- Kummer, C. (2009). Yes, Calorie Labeling Works, *The Atlantic*. Retrieved from <http://www.theatlantic.com/health/archive/2009/10/yes-calorie-labeling-works/28073/>
- Liu, M., Kasteridis, P., & Yen, S. T. (2012). Who are consuming food away from home and where? Results from the Consumer Expenditure Surveys. *European Review of Agricultural Economics*. doi: 10.1093/erae/jbs012
- Liu, P. J., Roberto, C. A., Liu, L. J., & Brownell, K. D. (2012). A test of different menu labeling presentations. *Appetite*, 59(3), 770-777. doi: 10.1016/j.appet.2012.08.011

- Lowe, M. R., Tappe, K. A., Butryn, M. L., Annunziato, R. A., Coletta, M. C., Ochner, C. N., & Rolls, B. J. (2010). An intervention study targeting energy and nutrient intake in worksite cafeterias. *Eating Behaviors, 11*(3), 144-151. doi: 10.1016/j.eatbeh.2010.01.002
- Maljaars, J., Romeyn, E. A., Haddeman, E., Peters, H. P., & Masclee, A. A. (2009). Effect of fat saturation on satiety, hormone release, and food intake. *American Journal of Clinical Nutrition, 89*(4), 1019-1024. doi: 10.3945/ajcn.2008.27335
- Mathe, N., Van der Meer, L., Agborsangaya, C. B., Murray, T., Storey, K., Johnson, J. A., . . . Johnson, S. T. (2014). Prompted awareness and use of Eating Well with Canada's Food Guide: a population-based study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. doi: 10.1111/jhn.12222
- Mathieu, J. (2009). What should you know about mindful and intuitive eating? *Journal of the American Dietetic Association, 109*(12), 1982-1987. doi: 10.1016/j.jada.2009.10.023
- McNeil, J., Drapeau, V., Gallant, A. R., Tremblay, A., Doucet, E., & Chaput, J. P. (2013). Short sleep duration is associated with a lower mean satiety quotient in overweight and obese men. *European Journal of Clinical Nutrition, 67*(12), 1328-1330. doi: 10.1038/ejcn.2013.204
- McNeil, J., Prud'homme, D., Strychar, I., Rabasa-Lhoret, R., Brochu, M., Lavoie, J. M., & Doucet, E. (2014). Satiety quotient linked to food intake and changes in anthropometry during menopause: a MONET Study. *Climacteric*. doi: 10.3109/13697137.2014.895320
- Merrill, E. P., Kramer, F. M., Cardello, A., & Schutz, H. (2002). A comparison of satiety measures. *Appetite, 39*(2), 181-183.
- Mook, D. G., & Votaw, M. C. (1992). How important is hedonism? Reasons given by college students for ending a meal. *Appetite, 18*(1), 69-75. doi: 10.1016/0195-6663(92)90211-N
- Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). The halo effect: Evidence for unconscious alteration of judgments. *Journal of Personality and Social Psychology, 35*(4), 250-256. doi: 10.1037/0022-3514.35.4.250
- Oakes, M. E. (2006). Filling yet fattening: stereotypical beliefs about the weight gain potential and satiation of foods. *Appetite, 46*(2), 224-233. doi: 10.1016/j.appet.2006.01.004
- Oakes, M. E., & Slotterback, C. S. (2001). Judgements of food healthfulness: food name stereotypes in adults over age 25. *Appetite, 37*(1), 1-8. doi: 10.1006/appe.2001.0405
- Ollberding, N. J., Wolf, R. L., & Contento, I. (2010). Food label use and its relation to dietary intake among US adults. *Journal of the American Dietetic Association, 110*(8), 1233-1237. doi: 10.1016/j.jada.2010.05.007
- Organisation mondiale de la santé. (2000). Prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. In OMS (Ed.), *Série de Rapports techniques* (Vol. 894).
- Ouwehand, C., & Papiés, E. K. (2010). Eat it or beat it. The differential effects of food temptations on overweight and normal-weight restrained eaters. *Appetite, 55*(1), 56-60. doi: 10.1016/j.appet.2010.04.009
- Paquette, M. C. (2005). Perceptions of healthy eating: state of knowledge and research gaps. *Canadian Journal of Public Health, 96 Suppl 3*, S15-19, S16-21.
- Piron, J., Smith, L. V., Simon, P., Cummings, P. L., & Kuo, T. (2010). Knowledge, attitudes and potential response to menu labelling in an urban public health clinic population. *Public Health Nutrition, 13*(4), 550-555. doi: 10.1017/s1368980009991303
- Provencher, V., Polivy, J., & Herman, C. P. (2009). Perceived healthiness of food. If it's healthy, you can eat more! *Appetite, 52*(2), 340-344. doi: 10.1016/j.appet.2008.11.005
- Puhl, R. M., & Heuer, C. A. (2009). The stigma of obesity: a review and update. *Obesity (Silver Spring), 17*(5), 941-964. doi: 10.1038/oby.2008.636
- Raghunathan, R., Naylor, R. W., & Hoyer, W. D. (2006). The Unhealthy = Tasty Intuition and Its Effects on Taste Inferences, Enjoyment, and Choice of Food Products. *Journal of Marketing, 70*(4), 170-184. doi: 10.1509/jmkg.70.4.170
- Raine, K., & Wilson, E. (2007). Obesity Prevention in the Canadian Population: Policy Recommendations for Environmental Change *Journal de l'Association médicale canadienne, 176*(8 (suppl.)), 106-112.

- Roberto, C. A., Larsen, P. D., Agnew, H., Baik, J., & Brownell, K. D. (2010). Evaluating the impact of menu labeling on food choices and intake. *American Journal of Public Health, 100*(2), 312-318. doi: 10.2105/ajph.2009.160226
- Roefs, A., & Jansen, A. (2004). The effect of information about fat content on food consumption in overweight/obese and lean people. *Appetite, 43*(3), 319-322. doi: 10.1016/j.appet.2004.05.002
- Sacks, G., Swinburn, B., & Lawrence, M. (2009). Obesity Policy Action framework and analysis grids for a comprehensive policy approach to reducing obesity. *Obesity Reviews, 10*(1), 76-86. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00524.x
- Santé Canada. (2003). Lignes directrices canadiennes pour la classification du poids chez les adultes - Guide de référence rapide à l'intention des professionnels.
- Schachter, S. (1971). Some extraordinary facts about obese humans and rats. *American Psychologist, 26*(2), 129-144. doi: 10.1037/h0030817
- Schermel, A., Emrich, T. E., Arcand, J., Wong, C. L., & L'Abbe, M. R. (2013). Nutrition marketing on processed food packages in Canada: 2010 Food Label Information Program. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 38*(6), 666-672. doi: 10.1139/apnm-2012-0386
- Schuldt, J. P., & Hannahan, M. (2013). When good deeds leave a bad taste. Negative inferences from ethical food claims. *Appetite, 62*, 76-83. doi: 10.1016/j.appet.2012.11.004
- Schuldt, J. P., & Schwarz, N. (2010). The "Organic" Path to Obesity? Organic Claims Influence Calorie Judgments and Exercise Recommendations. *Judgment and Decision Making, 5*(3), 144-150.
- Shields, M., Tremblay, M. S., Laviolette, M., Craig, C. L., Janssen, I., & Gorber, S. C. (2010). *Condition physique des adultes au Canada: résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007-2009*: Statistique Canada.
- Sinclair, S. E., Cooper, M., & Mansfield, E. D. (2014). The influence of menu labeling on calories selected or consumed: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 114*(9), 1375-1388 e1315. doi: 10.1016/j.jand.2014.05.014
- Slavin, J., & Green, H. (2007). Dietary fibre and satiety. *Nutrition Bulletin, 32*, 32-42. doi: 10.1111/j.1467-3010.2007.00603.x
- Snyder, M., Snyder, E., & Tanke, E. (1977). Social perception and interpersonal behavior: On the self-fulfilling nature of social stereotypes. *Journal of Personality and Social Psychology, 35*(9), 656-666.
- Statistics Canada. (2012). Mortality, Summary list of causes, 2009. Ottawa: Minister of Industry.
- Statistiques Canada. (2009). *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes de 2007-2008*.
- Stunkard, A., & Koch, C. (1964). The interpretation of gastric motility: I. apparent bias in the reports of hunger by obese persons. *Archives of General Psychiatry, 11*(1), 74-82. doi: 10.1001/archpsyc.1964.01720250076010
- Tandon, P. S., Zhou, C., Chan, N. L., Lozano, P., Couch, S. C., Glanz, K., . . . Saelens, B. E. (2011). The impact of menu labeling on fast-food purchases for children and parents. *American Journal of Preventive Medicine, 41*(4), 434-438. doi: 10.1016/j.amepre.2011.06.033
- Tetley, A., Brunstrom, J., & Griffiths, P. (2009). Individual differences in food-cue reactivity. The role of BMI and everyday portion-size selections. *Appetite, 52*(3), 614-620. doi: 10.1016/j.appet.2009.02.005
- Tjepkema, M. (2005). L'obésité chez les adultes au Canada : Poids et grandeur mesurés. Résultats de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes In S. Canada (Ed.). Ottawa, ON.
- Tuomisto, T., Tuomisto, M. T., Hetherington, M., & Lappalainen, R. (1998). Reasons for initiation and cessation of eating in obese men and women and the affective consequences of eating in everyday situations. *Appetite, 30*(2), 211-222.
- Tylka, T. L. (2006). Development and psychometric evaluation of a measure of intuitive eating. *Journal of Counseling Psychology, 53* (2), 226-240.
- Vadiveloo, M., Morwitz, V., & Chandon, P. (2013). The interplay of health claims and taste importance on food consumption and self-reported satiety. *Appetite, 71*, 349-356. doi: 10.1016/j.appet.2013.09.005
- Van Dyke, N., & Drinkwater, E. J. (2013). Review Article Relationships between intuitive eating and health indicators: literature review. *Public Health Nutrition, 1*-10. doi: 10.1017/s1368980013002139

- Vanderlee, L., Goodman, S., Sae Yang, W., & Hammond, D. (2012). Consumer understanding of calorie amounts and serving size: implications for nutritional labelling. *Canadian Journal of Public Health, 103*(5), e327-331.
- Vanderlee, L., & Hammond, D. (2014). Does nutrition information on menus impact food choice? Comparisons across two hospital cafeterias. *Public Health Nutrition, 17*(6), 1393-1402. doi: 10.1017/s136898001300164x
- Variyam, J. N. (2008). Do nutrition labels improve dietary outcomes? *Health Economics, 17*(6), 695-708. doi: 10.1002/hec.1287
- Von Tigerstrom, B. (2009). Tax and Subsidy Measures for Obesity Prevention: Background Paper, présenté à l'Agence de la santé publique du Canada.
- Wang, F., & Veugelers, P. J. (2008). Self-esteem and cognitive development in the era of the childhood obesity epidemic. *Obesity Review, 9*(6), 615-623. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00507.x
- Wansink, B., & Chandon, P. (2006). Can "Low-Fat" Nutrition Labels Lead to Obesity? *Journal of Marketing Research, 43*(4), 605-617. doi: 10.1509/jmkr.43.4.605
- Wansink, B., & Chandon, P. (2014). Slim by design: Redirecting the accidental drivers of mindless overeating. *Journal of Consumer Psychology, 24*(3), 413-431. doi: 10.1016/j.jcps.2014.03.006
- Wansink, B., Painter, J. E., & North, J. (2005). Bottomless bowls: why visual cues of portion size may influence intake. *Obesity Research, 13*(1), 93-100. doi: 10.1038/oby.2005.12
- Wansink, B., & Park, S.-B. (2002). SENSORY SUGGESTIVENESS AND LABELING: DO SOY LABELS BIAS TASTE?1. *Journal of Sensory Studies, 17*(5), 483-491. doi: 10.1111/j.1745-459X.2002.tb00360.x
- Wansink, B., & Payne, C. R. (2007). Counting bones: environmental cues that decrease food intake. *Perceptual and motor skills, 104*(1), 273-276.
- Wansink, B., Payne, C. R., & Chandon, P. (2007). Internal and external cues of meal cessation: the French paradox redux? *Obesity (Silver Spring), 15*(12), 2920-2924. doi: 10.1038/oby.2007.348
- Wansink, B., van Ittersum, K., & Painter, J. E. (2004). How Diet and Health Labels Influence Taste and Satiation. *Journal of Food Science, 69*(9), S340-S346. doi: 10.1111/j.1365-2621.2004.tb09946.x
- Werle, C. O. C., Trendel, O., & Ardito, G. (2013). Unhealthy food is not tastier for everybody: The "healthy=tasty" French intuition. *Food Quality and Preference, 28*(1), 116-121. doi: 10.1016/j.foodqual.2012.07.007
- Wertenbroch, K. (1998). Consumption Self-Control by Rationing Purchase Quantities of Virtue and Vice. *Marketing Science Marketing Science, 17*(4), 317-337.
- Wooley, O. W., Wooley, S. C., & Dunham, R. B. (1972). Can calories be perceived and do they affect hunger in obese and nonobese humans? *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 80*(2), 250-258.
- Wooley, S. C. (1972). Physiologic versus cognitive factors in short term food regulation in the obese and nonobese. *Psychosomatic Medecine, 34*(1), 62-68.
- Zemel, M. B. (2009). Proposed role of calcium and dairy food components in weight management and metabolic health. *Physician and Sportsmedecine, 37*(2), 29-39. doi: 10.3810/psm.2009.06.1707
- Zhang, C., Rexrode, K. M., van Dam, R. M., Li, T. Y., & Hu, F. B. (2008). Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. *Circulation, 117*(13), 1658-1667. doi: 10.1161/circulationaha.107.739714

