



information



formation



recherche



coopération
internationale

SYNTHÈSE DU *MCGILL INTEGRATIVE HEALTH*
CHALLENGE 2005: ENERGY IS DELIGHT

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

SYNTHÈSE DU *MCGILL INTEGRATIVE HEALTH*
CHALLENGE 2005: ENERGY IS DELIGHT

DIRECTION DÉVELOPPEMENT DES INDIVIDUS ET DES COMMUNAUTÉS

6-8 avril, 2005

AUTEURS

Marie-Claude Paquette
Habitudes de vie, Développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Julie Desrosiers
Direction de santé publique
Agence de santé et de services sociaux du Bas-Saint-Laurent

Lyne Mongeau
Coordonnatrice du Plan d'action gouvernemental de promotion de saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012

SOUS LA DIRECTION DE

Johanne Lagüe
Habitudes de vie, Développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

RÉVISION

Sylvie Muller
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 1^{er} TRIMESTRE 2008
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-51841-9 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-51842-6 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2008)

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier les membres du comité lecture pour leurs judicieux conseils et l'amélioration ainsi apportée à ce document : Hélène Bélanger-Bonneau, Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Sylvie Chevalier, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, Laurette Dubé, professeur à l'Université McGill, Alain Dagher, professeur à l'Université McGill, Lyne Otis, Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec, Carmen Schaefer Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie et Louise Thibault, professeur à l'Université McGill.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	V
1 INTRODUCTION	1
2 MISE EN CONTEXTE	3
3 DÉTERMINANTS ET HYPOTHÈSES EXPLIQUANT LA PRISE ALIMENTAIRE	7
3.1 FACTEURS NEUROPHYSIOLOGIQUES ET NON NEUROPHYSIOLOGIQUES LIÉS À L'APPORT ALIMENTAIRE	8
3.1.1 Facteurs neurophysiologiques.....	8
3.1.2 Facteurs non neurophysiologiques.....	10
3.2 HYPOTHÈSES QUANT AUX RÔLES DES FACTEURS NEUROPHYSIOLOGIQUES ET NON NEUROPHYSIOLOGIQUES DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'EXCÈS DE POIDS.....	13
3.2.1 Hypothèse sur l'effet de la restriction alimentaire	13
3.2.2 Hypothèse sur l'effet hédoniste des aliments	14
3.2.3 Hypothèse sur l'effet du stress	14
4 CONTRÔLE DU POIDS CORPOREL	15
5 SOLUTIONS PROPOSÉES POUR MODIFIER LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE.....	17
6 DISCUSSION	23
7 CONCLUSION.....	25
RÉFÉRENCES.....	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Distribution de l'IMC, population à domicile de 18 ans et plus, Canada, territoires non compris, 1978-1979 et 2004.....	4
Figure 2	Modèle général de régulation de l'apport alimentaire.....	11
Figure 3	Balance énergétique.....	15

1 INTRODUCTION

La prévalence de l'obésité ne cesse d'augmenter, au Québec comme ailleurs, à tel point que l'obésité est maintenant considérée comme une épidémie. L'accroissement du poids dans les populations peut s'expliquer d'une part par l'augmentation de l'apport énergétique induite notamment par une disponibilité toujours croissante d'aliments de haute densité énergétique et de portions surdimensionnées et, d'autres parts, par la diminution de la dépense en énergie attribuable à un mode de vie de plus en plus sédentaire.

Ainsi, plusieurs mécanismes inhérents à la biologie humaine gagnent à être mieux compris afin d'être pris en considération dans le développement de mesures préventives. Le corps et le cerveau ont évolué pendant des milliers d'années pour s'adapter à la pénurie de nourriture. En plus d'apprendre à accumuler et à utiliser le gras efficacement, le corps a aussi développé une préférence intrinsèque pour des aliments de haute densité énergétique. Ces mécanismes posent problème dans une société où les aliments de haute densité énergétique sont abondants et peu coûteux, quand la consommation est excessive et que le manque d'exercice est chose courante.

À ce jour, les efforts de santé publique pour contrer l'obésité ont privilégié l'éducation sanitaire sur la nutrition, l'activité physique et leurs conséquences sur la santé. Ces stratégies éducatives ont pour but d'induire un processus de choix individuel, réfléchi et délibéré. Toutefois, cette approche individuelle s'avère peu efficace dans une société où les aliments à haute densité énergétique sont omniprésents, les opportunités de dépenser de l'énergie peu nombreuses et la physiologie du mangeur plus favorable à la rétention des calories qu'à leur élimination. Les techniques d'imagerie cérébrale permettent maintenant l'avancement de la recherche sur les processus cérébraux associés au geste de manger. Dans le même sens, la recherche des dernières années a permis des avancées importantes sur la physiologie de l'alimentation. Les résultats de cette recherche, qui permettent notamment de mieux comprendre le sentiment de récompense et le plaisir associé à la consommation alimentaire, doivent être pris en considération dans les approches de prévention.

Ainsi, les processus neurologiques et les diverses considérations neurophysiologiques associés à l'impulsion, à la compulsion, à la tentation, au contrôle et aux motivations préalables aux choix alimentaires ont été au cœur des discussions lors des conférences du *McGill Integrative Health Challenge 2005: Energy is Delight*. Les résultats de recherche présentés lors de cette activité suggèrent que tout en considérant une longue chaîne causale dont fait partie la neurophysiologie alimentaire, des efforts multisectoriels provenant des organisations et des professionnels de la santé, de l'industrie agroalimentaire, des chercheurs et des entreprises de vente au détail seront nécessaires pour produire une offre alimentaire à la fois plus faible en calorie tout en étant plaisante, et ce, conjointement à une modification des comportements par les individus.

Ce document constitue une synthèse des conférences présentées lors de l'événement *McGill Integrative Health Challenge 2005: Energy is Delight*. Il s'adresse aux professionnels de la santé qui travaillent dans le dossier des habitudes de vie et des problèmes reliés au poids. Il vise à présenter certains concepts liés à la physiologie du mangeur afin de mieux cerner une autre dimension de la problématique de l'obésité qui doit être intégrée dans les approches préventives. Le lecteur ne trouvera pas dans ce texte de liens étroits avec l'action de santé publique mais plutôt des connaissances vulgarisées lui permettant de comprendre une dimension moins souvent traitée, soit celle des aspects biologiques de l'alimentation.

En somme, il faut noter que cet événement a été orienté sur l'alimentation et les déterminants de l'apport alimentaire, plus précisément la consommation et la préférence pour des aliments de haute densité énergétique. Ainsi, le second déterminant de la balance énergétique, la dépense en énergie (notamment celle liée au travail et aux déplacements ainsi que la pratique d'activités physiques de loisirs) ne figurait pas au programme.

2 MISE EN CONTEXTE

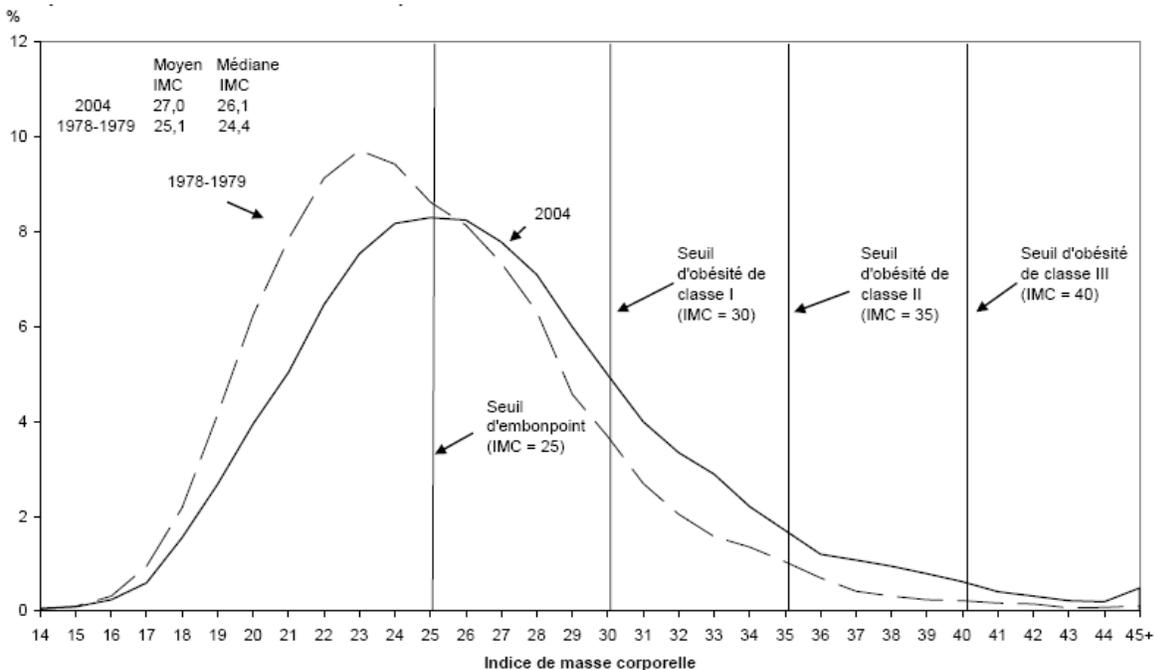
En juillet 2005, de nouvelles données sur le poids des Canadiens étaient diffusées¹. Ces données ont eu l'effet d'une onde de choc. En effet, près du quart de la population québécoise de 18 ans et plus présente de l'obésité et plus du tiers de l'embonpoint². Ainsi, au Québec, 57 % de la population présente un excès de poids (35 % embonpoint + 22 % obésité (Mongeau *et coll.*, 2005)). Une enquête comparable menée en 1978-1979 indiquait que la prévalence de l'obésité pour les adultes canadiens s'établissait à 14 % alors qu'elle était de 23 % en 2004, ce qui représente une augmentation importante (Tjepkema, 2006). Examinées plus précisément, selon le sexe et l'âge, ces données indiquent qu'aucun groupe n'y échappe, la fréquence d'obésité s'est accrue pour tous.

Lorsqu'il est question de poids, on pense spontanément aux personnes qui présentent un excès de poids ou une obésité franche, mais il importe de comprendre que chaque personne a maintenant un poids corporel plus élevé. La figure 1 illustre la distribution de l'indice de masse corporelle (IMC) dans la population canadienne pour 1978-1979 et 2004. On voit clairement que la distribution de 2004 s'est déplacée vers la droite. L'aire sous la courbe à gauche dans le graphique montre qu'il y a moins de personnes dans la zone d'IMC souhaitable (inférieur à 25 kg/m²). Le problème n'est donc pas simplement le nombre de personnes obèses, mais plutôt le fait que de moins en moins de personnes arrivent à maintenir un poids souhaitable.

¹ Ces données, issues de l'*Enquête de santé dans les collectivités canadiennes* (ESCC), cycle 2.2, volet nutrition 2004, ont la particularité d'avoir été mesurées chez les répondants. Les résultats se rapprochent davantage de la réalité que les mesures rapportées par des participants et sont donc très fiables.

² L'obésité est définie par un IMC égal ou supérieur à 30 kg/m² et l'embonpoint par un IMC égal ou supérieur à 25 kg/m² et inférieur à 30 kg/m². À titre indicatif un IMC de 30 kg/m² représente un surpoids de 14 kg (30 lbs) chez une personne de 1 m 63 (5'4").

Figure 1 Distribution de l'IMC, population à domicile de 18 ans et plus, Canada, territoires non compris, 1978-1979 et 2004



Source : Tjepkema (2006)

Au Québec, si la fréquence de l'obésité ne diffère pas entre les hommes et les femmes, ce n'est pas le cas de l'embonpoint qui est beaucoup plus courant chez les hommes (41 %) que chez les femmes (28 %) (Mongeau *et coll.*, 2005). Bien qu'antérieurement au Québec le poids corporel apparaissait peu associé au revenu et à la scolarité, les données de 2003³ indiquent des changements à cet égard (Mongeau *et coll.*, 2005) :

- la fréquence d'obésité est plus grande dans le groupe de revenu inférieur comparativement au groupe supérieur (18 % c. 12 %);
- une personne sur cinq (20 %) n'ayant pas de diplôme secondaire se situe dans la catégorie de l'obésité alors que c'est le cas de moins d'une personne sur dix (9 %) ayant un diplôme universitaire.

La question de l'excès de poids apparaît particulièrement inquiétante chez les enfants. Les données de 2004⁴ indiquent que l'obésité⁵ chez les jeunes canadiens de 2 à 17 ans a plus que doublé (de 3 % à 8 %) entre 1978-1979 et 2004 et l'embonpoint est passé de 12 % à 18 % (Shields, 2006). Toutefois, le Québec se situe parmi les provinces canadiennes où les taux d'embonpoint et d'obésité sont les moins élevés : 7 % pour l'obésité et 15 % pour l'embonpoint. Néanmoins, plus d'un enfant québécois sur cinq présente un excès de poids.

³ Enquête de santé dans les collectivités canadiennes (ESCC), cycle 2.1.

⁴ Enquête de santé dans les collectivités canadiennes (ESCC), cycle 2.2 volet nutrition 2004.

⁵ Les catégories de poids sont basées sur les seuils proposés par Cole *et al.* (2000). Les catégories de poids sont définies par des valeurs d'IMC pour les jeunes entre 2 et 17 ans pour chaque sexe et chaque âge, qui correspondent à l'obésité ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) et à l'embonpoint ($25 \text{ kg/m}^2 \leq IMC < 30 \text{ kg/m}^2$) chez les adultes.

La prévalence élevée d'obésité et d'embonpoint mais aussi la progression du poids moyen dans la population indique l'émergence d'un nouveau problème de santé publique. En raison d'une telle progression du poids, les maladies chroniques telles que le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires, les problèmes ostéo-articulaires, etc. ne feront que s'accroître et engendreront un fardeau en soins de santé que certaines sociétés ont déjà qualifié de catastrophe sociale et économique. L'alerte est donnée, la recherche des solutions est amorcée. Néanmoins, mieux comprendre la « nature du mangeur » et de son environnement demeure nécessaire.

3 DÉTERMINANTS ET HYPOTHÈSES EXPLIQUANT LA PRISE ALIMENTAIRE

Les présentations du *McGill Integrative Health Challenge 2005: Energy is Delight* ont évoqué plusieurs déterminants et hypothèses pouvant expliquer la prise alimentaire et ce, principalement en ce qui concerne la neurophysiologie de l'alimentation. En conséquence, les éléments présentés dans ce document n'expliquent pas à eux seuls la régulation de l'apport alimentaire et nous ne pouvons prétendre à l'exhaustivité de la liste présentée ici.

Cette liste comprend les éléments suivants :

- Facteurs neurophysiologiques et non neurophysiologiques liés à l'apport alimentaire
- Facteurs neurophysiologiques
 - Le modèle associé aux mécanismes de la récompense
 - Le modèle neural de la prise de décision
- Facteurs non neurophysiologiques
 - Le modèle général de régulation de l'apport alimentaire
 - Le modèle normatif alimentaire
- Hypothèses quant aux rôles des facteurs neurophysiologiques et non neurophysiologiques dans le développement de l'obésité
- Hypothèse sur l'effet de la restriction alimentaire
- Hypothèse sur l'effet hédoniste des aliments
- Hypothèse sur l'effet du stress

Quelques définitions

La « **rage alimentaire** » (*craving*) peut être définie comme étant un désir intense de manger ou de consommer un aliment particulier auquel il est difficile de résister. L'**hyperphagie**, ou **compulsion alimentaire**, correspond au fait de manger une grande quantité de nourriture dans une courte période de temps, accompagné d'un sentiment de perte de contrôle (caractère compulsif du comportement). La compulsion alimentaire est une réponse intense qui peut être conditionnée par l'odeur, la vue et la représentation mentale d'un aliment particulier. Ces phénomènes diffèrent du plaisir que l'on retire de l'acte alimentaire comme tel puisqu'ils sont associés à une mémoire sensorielle déjà existante dans le mécanisme de récompense.

3.1 FACTEURS NEUROPHYSIOLOGIQUES ET NON NEUROPHYSIOLOGIQUES LIÉS À L'APPORT ALIMENTAIRE

3.1.1 Facteurs neurophysiologiques

Le modèle associé aux mécanismes de récompense

Les mécanismes de récompense et l'hyperphagie

Plusieurs études ont examiné les liens entre le système de libération de la dopamine et la dépendance. Les corrélations dont font part certaines études sur les drogues ont amené plusieurs chercheurs à postuler une association entre les aliments, le plaisir associé à leur consommation et l'augmentation de l'apport énergétique. Les résultats présentés par Dagher (2006) montrent que l'anticipation d'aliments très agréables au goût, tel le sucre, amène une forte libération de dopamine, neurotransmetteur associé à la sensation de plaisir et au désir de consommer.

La réponse dopaminergique est d'autant plus importante en présence de stimuli tels que le goût, l'odeur, le contexte social, etc. L'anticipation d'une récompense ou d'un avantage apporté par l'aliment augmente la libération de dopamine, qui est associée à un sentiment de plaisir. Si l'on pousse plus loin le modèle de dépendance dans lequel le même système dopaminergique est en jeu, avec le temps et l'exposition constante à certains aliments très agréables au goût (gras et sucrés), le système de libération de dopamine deviendrait de plus en plus sensible à chaque stimulation. Cette sensibilité accrue serait à l'origine des « rages alimentaires » ou encore des hyperphagies.

Par ailleurs, certains auteurs suggèrent que le nombre de récepteurs de la dopamine est associé au poids. En effet, une étude réalisée auprès de personnes obèses comparées à un groupe témoin de personnes de poids normal (Wang *et coll.*, 2002), citée par Pelchat dans sa présentation (Pelchat, 2006), indiquait une association inverse entre le nombre de certains récepteurs associés à la dopamine et le poids. Ces résultats suggèrent que les personnes obèses auraient une réponse dopaminergique moins intense en réaction aux aliments, donc moins de sensation de plaisir lors de la consommation, ce qui pourrait expliquer la surconsommation chez certains. Ces résultats doivent toutefois être confirmés par d'autres recherches.

Les mécanismes de récompense ne sont pas uniquement associés aux drogues et à l'acte alimentaire. Zatorre (2006) a présenté des études sur la relation entre la musique et l'activation des régions cérébrales impliquées dans l'émotivité et la perception de récompense. Les résultats suggèrent que les zones cérébrales activées suite à l'écoute de musique perçue comme plaisante par le sujet le sont également lors de réponses à d'autres stimulus tels que les aliments, l'activité sexuelle ou la drogue (Blood & Zatorre, 2001; Blood *et coll.*, 1999). Ainsi, il semble que les mêmes mécanismes de récompense peuvent être activés par différents stimuli. Une association peut être suggérée entre la musique et la réponse biologique associée à l'aliment, un des stimuli reliés au plaisir. Nous ne savons cependant pas quelle est la direction de cette association i.e. de quelle façon une source

abstraite de plaisir, comme la musique, influence la consommation alimentaire. Par exemple, une musique de restaurant qui serait perçue comme plaisante par l'ensemble des clients pourrait-elle prédisposer les individus à consommer davantage en réponse à ce signal externe? Ou au contraire, la combinaison aliment-musique pourrait-elle exercer un certain effet de saturation et possiblement réduire la consommation alimentaire? Finalement, est-il possible que le plaisir dérive de l'expérience simultanée de la musique et de l'aliment? Ceci reste à élucider.

L'impact de différents niveaux d'adiposité sur l'activation des zones cérébrales

En plus des différences au niveau du nombre de récepteurs de la dopamine selon le poids, Del Parigi (2006) a proposé que les manifestations neurologiques de la faim, du goût et de la satiété précoce dans les diverses zones cérébrales, comme celles impliquées dans le mécanisme de récompense, sont significativement différentes entre les personnes minces et obèses. Il suggère aussi qu'une large part de l'apport alimentaire serait régulée via les mécanismes inconscients, notamment la recherche de plaisir et de récompense. Ainsi, une prédisposition génétique pourrait rendre ardue la tâche de régulation des apports alimentaires chez les individus obèses ou prédisposés à l'être.

Del Parigi *et coll.* (2004) suggère également que les manifestations neurologiques associées à la prise d'aliments chez les personnes obèses et chez les individus minces mais ayant déjà été obèses se situent dans les mêmes zones du cerveau où se manifeste la dépendance aux drogues. Ces mécanismes sont particulièrement importants dans la perception sensorielle et la manifestation de « rages alimentaires ».

Finalement, Del Parigi postule l'existence de différents niveaux d'intensité d'activation des zones cérébrales chez les personnes minces et obèses. Les résultats d'une étude (Del Parigi, 2006; Del Parigi *et coll.*, 2002) suggèrent en effet que la zone activée par le goût l'est de façon plus intense chez les participants obèses que chez les participants minces. Selon cette étude, il en est de même pour la réaction à la faim et à la satiété précoce. Ainsi, les personnes obèses seraient prédisposées à augmenter leur consommation d'aliments en présence d'un environnement d'abondance alimentaire. D'autres études sont toutefois nécessaires pour confirmer cette hypothèse.

Le modèle neural de la prise de décision

Dans sa présentation, Bechara (2006) suggère que l'activation de certaines zones cérébrales diffère en réponse à des aliments à haute ou à faible teneur énergétique. En effet, il semble que les mêmes zones soient stimulées, mais à une intensité beaucoup plus élevée en présence d'aliments fortement caloriques (Killgore *et coll.*, 2003). Ces différences peuvent être expliquées par deux mécanismes : une induction impulsive (primaire) et une induction réflexive (secondaire).

L'induction impulsive (primaire), ayant émergé plus tôt que l'induction réflexive (secondaire) sur l'échelle du temps, réfère aux émotions non réfléchies telles que la peur devant un serpent ou la joie devant un gain d'argent. L'induction réflexive, quant à elle, réfère aux

émotions associées à des souvenirs ou à l'anticipation d'une situation en lien avec un souvenir, qui n'est pas nécessairement visuel. Le souvenir d'aliments considérés comme bons ou mauvais par un individu est associé à l'induction réflexive et peut influencer sur la quantité consommée.

À moins de blessure, lésion ou malformation aux régions cérébrales concernées, les deux mécanismes d'induction sont déclenchés lors de l'exposition aux aliments. Ainsi, ces mécanismes ont deux principales conséquences : le déclenchement d'émotions et la libération de neurotransmetteurs qui peuvent biaiser les décisions et influencer les comportements. Selon Bechara (2006), la dominance de l'induction impulsive sur l'induction réflexive rend difficiles les choix délibérés déterminés par la volonté personnelle. Cette dominance peut être attribuable à un système d'induction réflexive inefficace – pour des causes génétiques ou liées au développement – ou par une hyperactivité du système d'induction impulsive qui peut contrebalancer le pouvoir de décision face à un choix alimentaire.

3.1.2 Facteurs non neurophysiologiques

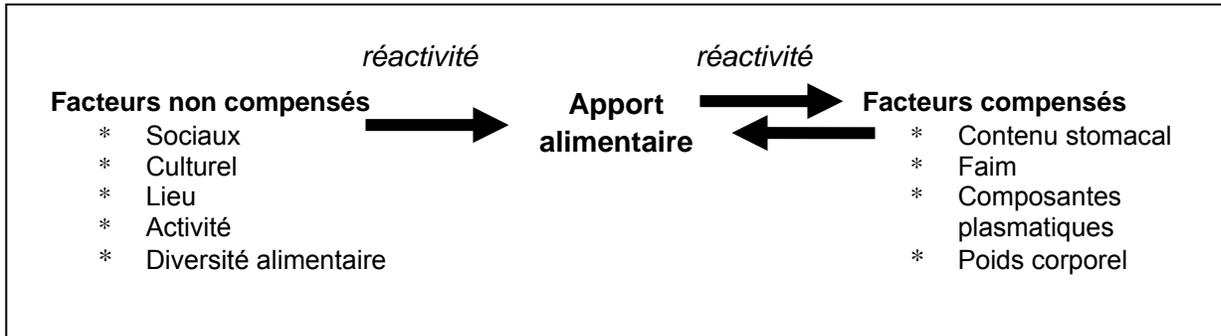
Le modèle général de régulation de l'apport alimentaire

John de Castro étudie les comportements alimentaires et leurs déterminants dans le contexte réel de la « vraie vie ». Ses recherches l'ont amené à développer un modèle général de régulation de l'apport alimentaire. Ce modèle stipule la présence simultanée de plusieurs facteurs mais dont chacun explique peu de variance dans l'apport alimentaire global. Le niveau et l'impact de ces facteurs varient d'un individu à l'autre et les différences individuelles sont affectées par les gènes. Mais de Castro met aussi en évidence une forte interaction gènes-environnement. Par interaction gènes-environnement, il ne réfère pas seulement à l'influence de l'environnement sur l'apport alimentaire, ni seulement à celle des gènes mais également à l'interaction entre les deux; par exemple les gènes ne déterminent pas seulement les aspects physiques des individus, mais déterminent aussi ce que les individus recherchent et préfèrent. Les gènes déterminent donc jusqu'à un certain point l'environnement alimentaire du mangeur, comme par exemple le degré de faim auquel une personne initiera un repas ou encore le choix de manger seul ou entouré. Et en retour ce dernier facteur influence la quantité d'aliments consommés lors d'un repas, la grosseur du repas augmentant graduellement de 33 % à 96 % selon qu'une personne ou sept personnes et plus sont présentes comparativement au fait de manger seul. Globalement, l'apport alimentaire serait expliqué à 42 % par l'hérédité tandis que 58 % serait dû à l'environnement; l'hérédité expliquerait 28 % et 34 % respectivement de la variance dans la grosseur des repas et la fréquence tandis que 72 % et 64 % serait attribuable à l'environnement (de Castro, 2004)

L'apport alimentaire est influencé à la fois par des facteurs compensés, principalement physiologiques, et des facteurs non compensés, principalement environnementaux. Les facteurs compensés subissent un effet de rétroaction avec l'apport alimentaire. Par exemple, le contenu stomacal avant un repas influence l'apport alimentaire d'une personne et est lui-même influencé par l'apport alimentaire du repas précédent. Quant aux facteurs non

compensés, ils ne sont pas influencés par l'apport alimentaire. De plus, l'influence de ces deux types de facteurs est modulée selon la réactivité individuelle. Certaines personnes seront très susceptibles à un facteur particulier tandis que d'autres le seront moins. La figure 2 décrit le modèle général de l'apport alimentaire.

Figure 2 **Modèle général de régulation de l'apport alimentaire**



De Castro étudie la part d'hérédité de ces facteurs à l'aide d'études réalisées auprès de jumeaux. Lors de sa conférence, il a présenté les effets et les corrélats de quelques facteurs parmi l'ensemble qu'il a étudié, soit le contenu stomacal, le nombre de personnes participant à un repas et la densité énergétique. Le contenu stomacal avant un repas n'explique que 5 % de l'apport alimentaire d'un repas. Mais il est déterminé à 40 % par l'hérédité tandis que la réactivité des personnes au contenu stomacal est déterminée par l'hérédité à 46 %. Le nombre de personnes présentes au repas, un facteur non compensé, explique pour sa part approximativement 10 % de l'apport alimentaire. Il est déterminé à 20 % par l'hérédité et à 80 % par l'environnement individuel, tandis que la réactivité au nombre de personnes présentes au repas est attribuable à 30 % à l'hérédité et à 70 % à l'environnement individuel.

Finalement, le choix d'aliments à haute densité énergétique est attribuable à 48 % à l'hérédité, tandis que la réactivité à ces aliments est uniquement attribuable à l'environnement individuel. En effet, les données de de Castro montrent qu'à différents niveaux de densité énergétique d'un repas, le poids des aliments ingérés ne varie pas. Les individus semblent donc principalement guidés par la capacité de l'estomac. Il n'en demeure pas moins que l'apport énergétique global diffère selon la densité énergétique du repas puisqu'un repas de 100g à faible densité énergétique contient moins de calories qu'un repas de 100g à haute densité énergétique.

Autres données surprenantes présentées par de Castro : les individus qui ont un régime à faible densité énergétique n'ont pas un poids ou un indice de masse corporelle significativement différents de ceux qui ont un régime à haute densité énergétique. Il suggère donc qu'il existe des mécanismes physiologiques d'adaptation à long terme qui expliquent ce phénomène. Ceci renforce de nouveau la complexité de la régulation de l'appétit et du poids.

Enfin, lorsque de Castro utilise son modèle pour estimer les effets de changements dans l'environnement sur le poids, telle que l'augmentation de la densité énergétique, il démontre qu'après une période d'instabilité, le poids se stabilise à un nouveau niveau plus élevé qu'initialement et ce, malgré la présence de mécanismes physiologiques d'adaptation.

De plus, lorsque la réactivité individuelle à la densité énergétique est modifiée, le modèle suggère que le poids se stabilise à différents niveaux selon cette réactivité individuelle, ce qui pourrait expliquer les différences d'augmentation du poids entre les individus d'une population face au même environnement « obésogène ».

Le modèle normatif alimentaire

Pliner (2006) a aussi exploré l'influence de différents facteurs sociaux sur l'apport et les choix alimentaires dans le contexte du laboratoire. Elle présente le modèle normatif alimentaire qui stipule qu'en présence d'aliments agréables au goût et en l'absence d'autres pressions, l'individu tend à maximiser son apport alimentaire, tout en adhérant aux normes sociales alimentaires qui gouvernent un comportement approprié. Les principales normes sociales alimentaires qu'elle a identifiées sont de manger le moins possible et d'éviter de manger de façon excessive.

Les résultats présentés par Pliner réfèrent à une série d'études (Pliner & Mann, 2004; Pliner, 2006) qui furent menées afin de déterminer l'influence de la norme sociale et du « goût » des aliments sur les choix alimentaires et la quantité d'aliments consommés. Les résultats suggèrent que le fait de connaître la quantité consommée d'un aliment donné par la majorité des autres participants influence de façon significative la consommation personnelle et ce, peu importe la privation alimentaire initiale ou le contenu stomacal, ce qui dénote un effet très puissant de la norme. Autrement dit, plus le voisin consomme, plus on tend à faire de même.

Dans des expériences sur la consommation de biscuits, les personnes ont tendance à manger peu de biscuits lorsqu'elles sont en présence d'une personne qui en mange peu, tandis qu'en présence d'une personne qui en mange plusieurs, les personnes en mangent aussi plusieurs (Leone, 2004). Le modèle présenté par Pliner est un que l'on pourrait qualifier d'*inhibiteur*. En effet, elle suggère que les individus sont guidés dans la quantité qu'ils consomment non pas tant par leur souci d'adhérer à la norme proposée comme telle, mais par le maximum acceptable de consommation alimentaire établi par la norme. Des expériences suggèrent qu'en présence de plusieurs personnes qui mangent des quantités différentes d'aliments et donc de plusieurs normes, une norme sociale unique ne peut être identifiée et donc il n'y a pas d'effet d'inhibition de la norme sur la consommation alimentaire et les individus ont tendance à surconsommer (Leone, 2004).

Toutefois, le modèle normatif alimentaire ne semble pas s'appliquer en ce qui concerne le choix d'aliments. En effet, savoir que d'autres ont choisi un aliment qui n'est pas agréable au goût n'a pas influencé le choix alimentaire des participants.

Finalement, d'autres études sont nécessaires en ce qui concerne les normes sociales liées à l'alimentation. Selon Pliner (2006), les individus perçoivent que les personnes consommant des hamburgers, des pommes de terre frites et une coupe glacée double chocolat transgressent les normes alimentaires en vigueur. Toutefois, il est surprenant de constater que ces aliments, régulièrement consommés dans notre société, soient considérés comme hors norme et qu'on stigmatise les personnes qui les consomment. Davantage d'études

seraient nécessaires pour mieux explorer quels aliments sont perçus comme étant « acceptables » au regard des normes alimentaires.

3.2 HYPOTHÈSES QUANT AUX RÔLES DES FACTEURS NEUROPHYSIOLOGIQUES ET NON NEUROPHYSIOLOGIQUES DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'EXCÈS DE POIDS

Certaines hypothèses ont été soulevées par les conférenciers pour expliquer un ou plusieurs aspects associés à l'augmentation du poids de la population. Plus spécifiquement, les hypothèses présentées ici réfèrent aux effets de la restriction alimentaire, de l'effet hédoniste des aliments et du stress sur la consommation alimentaire. Les trois hypothèses que nous exposons ici ciblent de façon spécifique l'augmentation de la consommation alimentaire, qui réfère, rappelons-le, à un seul côté de la balance énergétique. Bien que limitées, il n'en demeure pas moins que ces hypothèses visent à expliquer une partie de cette problématique de santé publique.

3.2.1 Hypothèse sur l'effet de la restriction alimentaire

Divers travaux ont mené à l'hypothèse qui sous-tend qu'une restriction alimentaire préalable, combinée à une exposition répétée (à l'aliment associé à la restriction) et à de multiples stimuli alimentaires, mènerait à une augmentation de la sécrétion de dopamine puis à une augmentation de la consommation alimentaire. Par le fait même, l'augmentation des pulsions et des « rages alimentaires » pourrait mener à la prise de poids.

Grigson (2002) avait, en 2002, présenté certains résultats en comparant les circuits neurologiques associés à la cocaïne et aux aliments et ce, en lien avec la dépendance et les symptômes de la restriction. Elle affirmait en outre que la préférence pour les aliments sucrés était fortement corrélée avec la préférence pour les drogues, que la restriction alimentaire augmentait autant les épisodes de « rages alimentaires » que de consommation de drogue et que les stimuli présents dans l'environnement facilitaient tant les « rages alimentaires » que les comportements abusifs de drogues. Cette hypothèse avait également été émise par Childress *et coll.* (1999) qui avaient montré que les zones cérébrales activées par des stimuli externes associés à la cocaïne étaient les mêmes que ceux impliqués dans les « rages alimentaires ». Fedoroff *et coll.* (1997) suggéraient également que les individus restreignant volontairement leurs apports alimentaires étaient plus sensibles et réactifs aux signaux alimentaires externes que ceux ne les restreignant pas, ce qui provoquerait un fort désir de manger et, possiblement, une augmentation des « rages alimentaires ».

En résumé, la restriction alimentaire, présentée précédemment en lien avec le modèle associé aux mécanismes de la récompense est possiblement associée à d'autres facteurs et demeure donc en partie inexpliquée par les chercheurs, ce qui mène à différentes hypothèses tant sur son origine que sur ses conséquences.

3.2.2 Hypothèse sur l'effet hédoniste des aliments

Lors de sa présentation, Pelchat (2006) a rappelé les résultats de Wang *et coll.* (2002) établissant que les sujets obèses maintiendraient un apport énergétique plus élevé en raison d'une sensibilité élevée au niveau des zones somato-sensorielles de la bouche, des lèvres et de la langue. Ce phénomène contribuerait aussi à expliquer leurs difficultés à perdre du poids. Les auteurs mentionnent en outre qu'un IMC élevé est associé à un nombre plus faible de récepteurs associés à la dopamine. Ceci pourrait s'expliquer, selon les auteurs, par un mécanisme d'autorégulation visant à diminuer l'apport énergétique (en conséquence de l'obésité) ou par une plus grande vulnérabilité à la dépendance – dont la dépendance alimentaire (cause de l'obésité). Davantage de recherches sont nécessaires afin de statuer sur ces mécanismes.

3.2.3 Hypothèse sur l'effet du stress

Meany a rappelé les effets d'un stress chronique sur le développement de l'obésité, notamment par l'augmentation de la consommation alimentaire et des « rages alimentaires » et ce, particulièrement pour les aliments riches en gras ou en sucres (Meaney, 2006). Contrairement aux rats, chez qui le stress chronique – conjointement au cortisol – diminue généralement le poids corporel, l'humain tend à augmenter sa consommation d'aliments réconfortants (*comfort food*) et conséquemment son poids corporel lors de périodes stressantes (Dallman *et coll.*, 2003). Pliner (2006), dans sa présentation, a insisté sur l'augmentation de la consommation d'aliments à haute teneur énergétique lors de moments stressants, plus particulièrement chez les personnes suivant un régime alimentaire restrictif. Oliver *et coll.* (2000) avait également démontré en 2000, que l'apport total n'était pas significativement augmenté lors de périodes de stress, mais que les choix alimentaires étaient significativement plus orientés sur des aliments à haute teneur en gras et en sucre et de densité énergétique élevée. Les mêmes auteurs avaient également démontré que lors de périodes stressantes, la majorité des sujets augmentait leur consommation d'aliments à grignoter (souvent à haute densité énergétique) et, en revanche, diminuaient leur consommation d'aliments associés aux repas (fruits, légumes, viandes et poisson) (Oliver & Wardle, 1999).

Dans sa présentation, Meany (2006) a également démontré la relation entre le stress, la libération de cortisol, la leptine et l'apport alimentaire. En situation normale, sans stress particulier, la leptine sécrétée par les cellules adipeuses, diminue l'apport alimentaire. En situation de stress, le cortisol augmente, ce qui contribue à diminuer la réceptivité à la leptine. Toutefois, le stress, en diminuant la réceptivité à la leptine, contribue à augmenter l'apport alimentaire. Ces changements, ainsi que des changements métaboliques causés par le stress, favoriseraient l'accumulation du gras viscéral, qui est considéré comme le plus dommageable pour la santé.

4 CONTRÔLE DU POIDS CORPOREL

En plus de discuter des déterminants de l'apport alimentaire, certaines présentations ont rapporté des résultats qui soulignent la complexité de la régulation du poids corporel. On considère que la régulation du poids corporel repose sur le principe de la balance énergétique illustré à la figure 3.

Le concept de la balance énergétique stipule que lorsque les apports sont plus importants que les dépenses, le poids corporel augmente tandis que lorsque les dépenses sont plus grandes que les apports, le poids corporel diminue.

Figure 3 Balance énergétique



Toutefois, dans leurs présentations Tataranni et de Castro suggèrent l'existence d'autres mécanismes complexes, qui ne sont pas pris en compte par la notion de balance énergétique. En effet, dans sa présentation, Tataranni (2006) traite du concept de l'adaptation métabolique. Il note qu'on ne peut pas faire un calcul simple de l'augmentation du poids d'un individu suite à une augmentation de l'apport alimentaire de 100 kcal/jour durant un an puisque ce dernier ne tient pas compte de l'adaptation métabolique. Les résultats d'une étude du même auteur dans laquelle les individus présentant une mutation génétique ayant pour effet de diminuer leur dépense énergétique de 100 kcal/jour, n'avaient pas un poids significativement plus élevé que ceux qui ne présentaient pas cette mutation génétique (Tataranni *et coll.*, 2001).

Tel que mentionné précédemment, de Castro (2006) insiste aussi sur l'adaptation métabolique à long terme en s'appuyant sur des résultats de recherche démontrant que les personnes consommant un régime à haute densité énergétique n'ont pas un poids significativement différent de ceux qui consomment un régime à faible densité énergétique, suggérant que la capacité de l'estomac jouait un rôle plus important sur l'apport alimentaire que la densité énergétique. Par ailleurs, son modèle théorique suggère l'importance de la réactivité individuelle aux déterminants de l'apport alimentaire dans l'explication de l'adaptation métabolique, ce qui décrit très bien pourquoi les personnes s'adaptent à différents niveaux.

5 SOLUTIONS PROPOSÉES POUR MODIFIER LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

L'alimentation et le poids des personnes sont soumis à un fin mélange de biologie et de psychologie. Manger est un comportement déterminé par certaines rationalités mais aussi par des impulsions et des désirs. Une fois consommés les aliments entreprennent un processus physiologique fort complexe. La santé et le poids sont donc les résultantes de l'amalgame de ces processus. Par rapport à ce processus complexe, les conférenciers ont présenté certains aspects très spécifiques des déterminants de l'apport alimentaire. Il est possible de ressortir les quelques faits saillants suivants :

- de façon théorique, tout ce qui est plaisant ou agréable stimule un mécanisme commun de récompense dans le cerveau : les aliments très agréables au goût génèrent une plus forte sécrétion de dopamine et un sentiment de plaisir accru, ce qui contribue à augmenter la sensibilité du mécanisme de la récompense et conséquemment le potentiel pour des « rages alimentaires » et l'hyperphagie;
- les aliments très caloriques contribuent davantage à l'activation de certaines zones cérébrales impliquées dans les mécanismes de récompense et la réponse impulsive (possiblement compulsive dans certains cas), ce qui présente des défis certains lors de la prise de décision rationnelle et réflexive;
- le contexte social influence l'apport alimentaire, mais particulièrement en présence d'aliments très agréables au goût;
- la présence de plusieurs normes alimentaires, c'est-à-dire en l'absence d'une norme alimentaire de consommation claire et déterminée, les individus « surconsomment », dans le sens qu'ils mangent plus que le plus gros mangeur présent;
- en général, le stress augmente la consommation alimentaire d'aliments réconfortants et d'aliments à haute densité énergétique qui sont plus sucrés et plus gras.

En lien avec ces mécanismes, les conférenciers ont proposé quelques solutions pour freiner l'augmentation de l'excès de poids dans nos populations. Entre autres, la maîtrise de la neurophysiologie du cerveau par le biais de la rééducation des sens, la mise à contribution du marketing pour rendre les aliments à faible densité énergétique plus attrayants, l'amélioration de l'environnement alimentaire et la pharmacothérapie. Cette dernière solution ne sera pas abordée dans le présent document.

La maîtrise de la neurophysiologie du cerveau par le biais d'une rééducation des sens

Il ressort de la majorité des présentations que les gènes ont une forte influence sur plusieurs déterminants de l'apport alimentaire et sur la physiologie du cerveau. Il est donc futile de penser changer l'impact de ces déterminants sur l'apport alimentaire. Toutefois, plusieurs conférenciers ont proposé qu'il est possible de « maîtriser » nos réponses aux automatismes cérébraux jusqu'à un certain point en favorisant une rééducation des sens (Howes, 2006; Thibault, 2006; Beausoleil, 2006; Robinson, 2006).

En effet, dans sa présentation, Thibault (2006) a souligné comment la motivation à manger, et à manger certains aliments, était la résultante de multiples expériences qui ont eu lieu dans divers environnements et qui conditionnent nos réponses actuelles. De plus, l'évaluation du goût des aliments est aussi composée de réponses conditionnées et non conditionnées. Par ailleurs, elle suggère que pour freiner la surconsommation, il faut évaluer les processus cognitifs qui y contribuent et identifier ses corrélats tels que les signaux et pressions de l'environnement. Il sera ainsi possible de modifier les associations entre les corrélats et la surconsommation.

La modification de ces associations peut passer par une rééducation des sens et une modification de l'acte alimentaire. Par exemple, Howes (2006) propose de « ralentir » le rythme d'ingestion des aliments. Il propose même de faire l'expérience de manger du *fast-food* lentement, et suggère que ce genre d'exercice est bénéfique pour se sensibiliser au « vrai » goût de ce type d'aliment. De plus, il suggère que nous devrions éduquer notre nez à remplacer notre palais. Dans certaines cultures, le repas se termine par le passage d'une assiette odorante qui contient des parfums et des encens de grande qualité. Cette substitution du palais pour le nez permettrait d'atteindre un plaisir maximal tout en limitant la consommation alimentaire.

Deux conférenciers qui représentaient des établissements de restaurations adhérant à ces principes de « ralentir » l'acte alimentaire, basent leur stratégie d'affaire sur la mise en valeur des aliments et des saveurs (Beausoleil, 2006; Robinson, 2006). Ils considèrent cette approche en restauration comme une stratégie marketing gagnante qui leur assure un avantage face à leurs compétiteurs ainsi que la rentabilité financière.

Mise à contribution du marketing pour rendre les aliments à faible densité énergétique plus attrayants

La conférence de Dubé (2006) mettait en lumière une question très pertinente : est-il possible, dans notre société, de passer de l'état actuel de mise en valeur des aliments à haute densité énergétique à la valorisation et au plaisir de consommer des aliments à faible densité énergétique? Elle propose que ce passage est possible en se basant sur le fait que notre prédisposition biologique envers les aliments sucrés et gras peut être orientée dans une direction plus saine par une combinaison d'actions individuelles et environnementales, éclairées par une connaissance précise des mécanismes neurologiques de récompense et de prise de décision. En fait, même avant les récents développements de la neurophysiologie présentés durant cet événement, le marketing commercial avait déjà capitalisé de manière intuitive sur cette connaissance. Elle suggère que les principes de marketing peuvent être pertinents pour augmenter la demande d'aliments de faible densité énergétique. Voici les six éléments susceptibles de générer une demande de la part des consommateurs dans un contexte commercial :

- 1 la prise de conscience de la marque ou du produit;
- 2 la connaissance de la marque ou du produit;
- 3 développer une réaction émotive et affective des consommateurs envers la marque ou le produit;

- 4 développer, chez les consommateurs, une valeur symbolique et culturelle à la marque ou au produit;
- 5 rendre la connaissance, le désir, l'achat et la consommation du produit faciles et naturels pour le consommateur;
- 6 assurer une présence quotidienne et persistante du produit dans le temps.

L'application de ces principes au développement d'une offre et d'une demande alimentaire moins calorique devraient contribuer à régler une partie du problème actuel d'obésité qui se situe selon Moore (2006) aussi au niveau du consommateur. En effet, ce dernier souhaite des produits sains et manifeste ce désir aux compagnies agroalimentaires. En revanche, lorsque ces produits sont mis en marché, le consommateur, un peu « hypocrite », ne traduit pas dans ses comportements d'achats les besoins qu'il a manifestés. En effet, souvent les produits et marques à teneur réduite en énergie, gras et sucres demeurent sur les tablettes et sont éventuellement retirés du marché. Ainsi, promouvoir la demande pour des aliments à faible teneur calorique est un domaine où les professionnels de la santé et l'industrie agroalimentaire pourraient collaborer davantage.

Certaines industries agroalimentaire présentes au **McGill Health Challenge 2005** ont opté pour la stratégie de répondre au désir des consommateurs pour des aliments sains en augmentant leur gamme de produits afin d'offrir plus de choix. Par exemple, Coca-Cola® offre de l'eau en bouteille, des boissons réduites en sucre (Applebaum, 2006), Subway® des sandwichs moins gras, sur du pain de blé entier (Laframboise, 2006) et Danone® offre de l'eau et adapte ses produits pour qu'ils soient plus sains tout en étant agréables au goût pour les consommateurs (Frenette, 2006). Ces industries sont très conscientes du virage santé qui s'opère dans la population et veulent en faire une opportunité marketing.

Dubé (2006) propose aussi des interventions ayant pour but de déplacer la demande des consommateurs dans une direction plus favorable à la santé. Elle croit qu'actuellement le secteur de la santé a trop misé sur la restriction et qu'il doit davantage miser sur la notion de plaisir, par exemple :

- axer les messages santé sur la création de la demande des consommateurs pour la santé;
- développer des stratégies qui contribuent à augmenter la valeur nutritive des aliments à haute densité énergétique sans augmenter la grosseur des portions ou encourager la surconsommation;
- augmenter la réponse hédoniste, le symbolisme culturel et la facilité d'accès aux aliments à faible densité énergétique;
- augmenter le plaisir par le biais de sources non-alimentaires afin de diminuer la consommation d'aliments à haute densité énergétique.

Ces interventions visent à ce que de saines habitudes de vie empreintes de plaisir soient au cœur de la vie quotidienne de toute personne.

L'amélioration de l'environnement alimentaire actuel

Certains conférenciers ont proposé que le problème actuel d'obésité est le fruit de changements importants dans notre environnement (Pelchat, 2006; Coleman, 2006; Thibault, 2006; Dubé, 2006).

Comme plusieurs des conférenciers, Rozin (2006) suggère que notre corps est mieux adapté à l'environnement ancestral qu'à l'environnement moderne actuel. Dans le monde développé du 20^e siècle, il existe un surplus de nourriture, un éventail imposant de choix d'aliments, l'avènement de « super aliments » (riches en gras et en sucres), une réduction du travail nécessaire pour s'alimenter et beaucoup d'informations sur les effets à long terme d'une mauvaise alimentation mais peu d'éducation culinaire et nutritionnelle fournie dans les écoles. Rozin propose d'examiner les différences entre l'alimentation des Français et des Américains, puisque les Français ont une prévalence d'obésité moindre que les Américains mais un taux de cholestérol sanguin comparable. Les principales différences notées par Rozin sont que, comparativement aux Américains, les Français ont une vision culinaire et hédoniste de « l'alimentaire » et ils sont plus nombreux à penser qu'ils mangent sainement. De plus, les portions dans les restaurants, même dans les grandes chaînes de restauration internationales, sont plus petites et les aliments vendus en format individuel dans les supermarchés sont plus petits. Même les fruits sont plus petits! Rozin (2006) souligne que la grosseur des formats individuels est un facteur important puisque la tendance naturelle est de consommer **UN** item, un fruit, un yogourt, un sac de croustilles. De plus, il suggère que les Français ont une vision collective de ce qui est bon à manger, par exemple les restaurants français offrent moins de choix de plats : on fait confiance au savoir du chef. En revanche, la tendance américaine est de répondre aux besoins individuels des personnes en offrant une très grande variété de choix pour personnaliser le repas, par exemple pour accompagner une viande on offre les pommes de terre en purée, frites, au four, la salade...Rozin (2006) note que les Français jouissent d'une plus grande **macro** variété dans le choix des aliments et alors que les Américains ont une plus grande **micro** variété, i.e. de multiples façons de consommer des pommes de terre. Il émet l'hypothèse que notre environnement agit comme un chemin tracé en forêt, la tendance naturelle est d'emprunter le chemin plutôt que de se frayer un passage à travers les arbres.

Pour changer l'environnement, Rozin (2006) propose les pistes suivantes :

- augmenter la disponibilité et l'accès des choix alimentaires sains;
- restreindre la disponibilité d'aliments entre les repas;
- réduire la grosseur des portions;
- augmenter l'activité physique par des changements structuraux à l'environnement bâti.

Finalement, il conclut en abordant un sujet très controversé qui est l'approche à adopter face à l'industrie. Selon lui, il n'est pas souhaitable de mettre en place des taxes sur la malbouffe, puisque les personnes trouvent souvent des moyens de contourner ce genre de mesure et que les compagnies pourraient être aisément convaincues de vendre des plus petits formats au même prix. Toutefois, dans une économie de marché, le problème réside dans

l'impossibilité des compagnies à collaborer, et sans leur collaboration pour effectuer un changement dans la grosseur des portions, la situation restera au statu quo.

Drewnowski (Drewnowski, 2006; Drewnowski & Specter, 2004) présente aussi une hypothèse quant aux déterminants environnementaux des problèmes d'obésité. Il avance que les ressources financières limitées des personnes contribuent à modifier leurs choix alimentaires vers un régime composé d'aliments à haute densité énergétique qui fournissent un maximum de calories pour un petit volume et un petit prix. Dans sa présentation, Drewnowski (2006) suggère que les aliments à haute densité énergétique sont aussi très agréables au goût mais n'ont pas un grand pouvoir de satiété. Il présente des données illustrant que de façon générale ces aliments ont une haute teneur en gras, sont beaucoup moins chers (prix en fonction des calories) et leur consommation constitue une stratégie pour économiser de l'argent.

Il propose donc quelques pistes de solutions liées à cette hypothèse économique : les incitatifs financiers et la réduction de la densité énergétique des aliments. Toutefois, il note que des recherches supplémentaires doivent être faites pour démontrer que les incitatifs financiers favoriseront la saine alimentation, entre autres, parce que le prix de divers aliments influence le choix des consommateurs et le choix d'un régime sain. D'autres recherches sont aussi nécessaires pour explorer s'il est possible de réduire la densité énergétique tout en maintenant un goût agréable aux aliments et sans augmenter leur coût.

Selon Mintzberg (2006), puisque la présente épidémie d'obésité est en partie provoquée par des stratégies et actions de l'industrie agroalimentaire et autres acteurs économiques, il serait nécessaire que ces considérations de santé soient prises en compte dans l'adoption de lois et réglementations dans ces secteurs d'activité, ceci afin de contrer les forces actuelles qui amènent les problèmes de poids.

6 DISCUSSION

Ce document visait à synthétiser l'événement scientifique *McGill Integrative Health Challenge 2005: Energy is Delight* lors duquel les conférenciers ont exposé diverses facettes relativement aux déterminants de l'alimentation ainsi que des hypothèses pour expliquer l'épidémie actuelle d'obésité. Après un tour d'horizon de nouvelles connaissances sur les processus neurophysiologiques liées à l'alimentation, quelques industriels et académiciens ont proposé leurs opinions sur les avenues de solutions potentielles.

À l'heure actuelle, diverses solutions pour endiguer cet important problème de santé publique s'amorcent un peu partout sur la planète. Néanmoins, le défi est d'une telle ampleur que le partage des connaissances issues de la recherche et les discussions de fond demeurent essentielles. La mixité des assemblées de discussion, c'est-à-dire la présence simultanée de chercheurs, de praticiens et d'autres acteurs issus de plusieurs secteurs de la société civile comme la médecine et les affaires, constitue un tremplin essentiel pour la recherche de solutions réalistes et faisables à l'échelle des sociétés. Bien que nécessaires et stimulantes, ces assemblées s'avèrent toutefois des exercices ambitieux. La variété des objectifs poursuivis par les acteurs des divers secteurs, les différences dans les connaissances, dans la culture et les points de vue peuvent générer un foisonnement riche et enthousiasmant aussi bien que susciter le scepticisme.

Quelques mises en garde s'imposent pour bien situer les propos des conférenciers sur les déterminants de l'apport alimentaire et sur les solutions possibles. D'abord, plusieurs conférenciers ont présenté des résultats d'études qui, pris isolément, donnent une vision réductionniste de l'alimentation, par exemple les aliments sont catégorisés de façon dichotomique, soit ils sont bons ou mauvais au goût. On présume aussi que les aliments qui sont bons au goût sont ceux qui sont gras, sucrés et de haute densité énergétique. Il est essentiel de préciser que la réalité alimentaire est beaucoup plus complexe et que très peu d'études se sont penchées sur cette complexité ou ont abordé l'alimentation de façon globale ce qui inclut la consommation d'une variété d'aliments.

De plus, les présentations peuvent mener à un certain fatalisme face aux processus neurophysiologiques. En effet, on pourrait croire que notre mécanique neurale et physiologique interne fonctionne sans que l'on puisse modifier quoi que ce soit. Cette vision fataliste omet de prendre en considération la complexité de la biologie humaine ainsi que ses interactions avec l'environnement. D'ailleurs, la question qui surgit spontanément à l'esprit pourrait être la suivante : si nous sommes biologiquement orientés vers la surconsommation d'aliments de haute densité énergétique pourquoi le problème d'obésité n'a-t-il pas toujours existé? À l'instar de plusieurs spécialistes du domaine, certains présentateurs estiment que c'est l'environnement alimentaire actuel, particulièrement toxique, qui doit être la cible prioritaire d'intervention.

Une difficulté importante réside dans la sélection et la mise en œuvre concrète d'actions à l'échelle des populations. Les praticiens de santé publique convaincus par l'explication sociale de l'épidémie d'obésité manifestent de l'impatience face à l'attente d'orientations claires au regard de l'action. L'intégration des notions fondamentales de la biologie humaine,

bien que nécessaire pour effectuer une problématisation juste et nuancée d'un phénomène tel que l'alimentation des populations, peut sembler ardue, voire superflue. C'est pourquoi un effort important de transfert de connaissance nous semble opportun afin qu'un ensemble de connaissances communes soient partagées entre les acteurs appelés à se concerter pour agir. De meilleures solutions ne pourront qu'émaner de ces discussions. Plusieurs idées intéressantes ont d'ailleurs jailli du présent exercice.

7 CONCLUSION

En ce début de siècle, freiner l'accroissement du poids des populations représente un des grands défis de l'humanité. La modernité a permis une vie allongée et plus facile, mais comme dans le cas des problèmes liés à l'environnement, l'épidémie d'obésité doit interpeller les gouvernements. Les scientifiques contribuent à la recherche de solutions et pour la problématique du poids, de nombreuses pistes de recherche restent à explorer tant du côté de la biologie humaine que des processus sociaux et économiques associés à la culture, à la consommation et aux technologies. Il faut toutefois amalgamer ces diverses connaissances et leur permettre d'être incorporées concrètement et rapidement dans la mise en place de changements pour l'avenir.

Au Québec, **Investir pour l'avenir - Plan d'action gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012**, lancé en octobre 2006, représente la plate-forme visant à faire converger les efforts de tous les secteurs de la société civile. Ainsi, des événements comme le *McGill Integrative Health Challenge 2005: Energy is Delight* représentent des opportunités pour potentialiser les objectifs de cet ambitieux plan.

RÉFÉRENCES

- Applebaum, R. (2006). Product diversification and other strategies for low-calorie food supply and promotion of a healthy lifestyle. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Beausoleil, C. (2006). Making low-caloric food appeal to the senses. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Bechara, A. (2006). Resisting temptation: Impulse control and trade-offs between immediate reward and long term consequences. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Blood, A. J. & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proc.Natl.Acad.Sci.U.S A*, 98, 11818-11823.
- Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nat.Neurosci.*, 2, 382-387.
- Childress, A. R., Mozley, P. D., McElgin, W., Fitzgerald, J., Reivich, M., & O'Brien, C. P. (1999). Limbic activation during cue-induced cocaine craving. *Am J Psychiatry*, 156, 11-18.
- Coleman, D. (2006). The brain and obesity. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Dagher, A. (2006). Energy is delight: Brain dopamine responses to highly pleasurable high-caloric food. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Dallman, M. F., Pecoraro, N., Akana, S. F., la Fleur, S. E., Gomez, F., Houshyar, H. *et al.* (2003). Chronic stress and obesity: a new view of "comfort food". *Proc.Natl.Acad.Sci.U.S A*, 100, 11696-11701.
- de Castro, J. M. (2006). High-caloric food consumption and its determinants: From gene to environment and everything in between. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- de Castro J. M. (2004). Genes, the environment and the control of food intake. *Br J Nutr.* 92, S59-62.
- Del Parigi, A. (2006). Neuroanatomical correlates of hunger and satiation in lean and obese subjects. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Del Parigi, A., Chen, K., Salbe, A. D., Hill, J. O., Wing, R. R., Reiman, E. M. *et coll.* (2004). Persistence of abnormal neural responses to a meal in postobese individuals. *Int.J Obes.Relat Metab Disord.*, 28, 370-377.

- Del Parigi, A., Gautier, J. F., Chen, K., Salbe, A. D., Ravussin, E., Reiman, E. *et coll.* (2002). Neuroimaging and obesity: mapping the brain responses to hunger and satiation in humans using positron emission tomography. *Ann N.Y.Acad.Sci.*, 967, 389-397.
- Drewnowski, A. (2006). Obesity: A socio-economic phenomenon? McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Drewnowski, A. & Specter, S. E. (2004). Poverty and obesity: The role of energy density and energy costs. *Am J Clin.Nutr.*, 79, 6-16.
- Dubé, L. (2006). A neuroscience approach to high caloric food consumption in modern society: Insights for shifting consumer demand in a healthier direction. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Fedoroff, I. C., Polivy, J., & Herman, C. P. (1997). The effect of pre-exposure to food cues on the eating behavior of restrained and unrestrained eaters. *Appetite*, 28, 33-47.
- Frénette, L. (2006). Healthy eating as a sustainable corporate strategy for food manufacturers. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Grigson, P. S. (2002). Like drugs for chocolate: separate rewards modulated by common mechanisms? *Physiol Behav*, 76, 389-395.
- Howes, D. (2006). Fill up your senses: Designer foods and the undoing of consumer society. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Killgore, W. D., Young, A. D., Femia, L. A., Bogorodzki, P., Rogowska, J., & Yurgelun-Todd, D. A. (2003). Cortical and limbic activation during viewing of high- versus low-calorie foods. *Neuroimage.*, 19, 1381-1394.
- Laframboise, G. (2006). Making low-caloric food appeal to the senses and the wallet. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Lemieux, S., Prud'homme, D., Bouchard, C., Tremblay, A., & Despres, J. P. (1996). A single threshold value of waist girth identifies normal-weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin.Nutr.*, 64, 685-693.
- Leone, T. (2004). *Social influence on eating: anormative approach*. University of Toronto.
- Meaney, M. (2006). On the neural substrates of impulsive and reflective decision making. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Mintzberg, H. (2006). Panel discussion: Creating an epidemic of healthy lifestyle in a society of plenty. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>

- Mongeau, L., Aubin, J., Odet, N., Baraldi, R., INSPQ, & Institut de la statistique du Québec (2005). *Le poids des Québécois 1987 à 2003*.
- Moore, K. (2006). Current corporate practices and sustainable change strategies in moving towards low-caloric food supply. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Oliver, G. & Wardle, J. (1999). Perceived effects of stress on food choice. *Physiol Behav*, 66, 511-515.
- Oliver, G., Wardle, J., & Gibson, E. L. (2000). Stress and food choice: a laboratory study. *Psychosom.Med.*, 62, 853-865.
- Pelchat, M. (2006). Neuroimaging emotion, memory and reward responses to food and drug craving: Does and addiction account model for food consumption and over-consumption? McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Pliner, P. (2006). High-caloric food consumption: Psychological and social influences. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Pliner, P. & Mann, N. (2004). Influence of social norms and palatability on amount consumed and food choice. *Appetite*, 42, 227-237.
- Pouliot, M. C., Despres, J. P., Lemieux, S., Moorjani, S., Bouchard, C., Tremblay, A. *et coll.* (1994). Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am.J.Cardiol.*, 73, 460-468.
- Robinson, D. (2006). Seasons 52: A fresh approach in casual dining. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Rozin, P. (2006). French Paradox: Lessons for food, health and business practices, and the policies that guide them in North-America. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Tataranni, P. A. (2006). Obesity: Metabolic or neurological disease? Mechanisms of weight gain in humans. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>
- Tataranni, P. A., Baier, L., Jenkinson, C., Harper, I., Del, P. A., & Bogardus, C. (2001). A Ser311Cys mutation in the human dopamine receptor D2 gene is associated with reduced energy expenditure. *Diabetes*, 50, 901-904.
- Thibault, L. (2006). On senses, behavior and eating: How health researchers may help us resist overconsumption. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>

- Tjepkema, M. (2006) Obésité chez les adultes. *Rapports sur la santé*, 17(3), 9-26 (Statistique Canada, no 82-003 au catalogue).
- Shields, M. (2006). L'embonpoint et l'obésité chez les enfants et les adolescents. *Rapports sur la santé*, 17(3), 27-44 (Statistique Canada, no 82-003 au catalogue).
- Wang, G. J., Volkow, N. D., & Fowler, J. S. (2002). The role of dopamine in motivation for food in humans: implications for obesity. *Expert.Opin.Ther.Targets.*, 6, 601-609.
- Zatorre, R. J. (2006). Rewards, emotions and pleasurable response to abstract culture-conditioned stimuli: The case of music. McGill Integrative Health Challenge 2005 [En ligne]. Disponible au : <http://www.mcgill.ca/healthchallenge/2005/>

