

Chapitre 4

Apports en micronutriments

Michèle Houde Nadeau
Département de nutrition
Université de Montréal

Introduction

Les apports en micronutriments sont de première importance pour la croissance et le développement de l'enfant. Les rôles prépondérants du zinc et de la vitamine A dans la croissance cellulaire, du calcium et de la vitamine C dans la croissance et la maturation osseuse et du fer dans le développement cognitif sont unanimement reconnus (Shils et autres, 1999). L'adolescence est une période de croissance rapide où l'on situe de plus en plus le rôle, jusqu'à présent sous-estimé, des apports nutritionnels : le calcium, le phosphore et le magnésium pour atteindre une densité osseuse optimale (Bendich et Deckelbaum, 2001); l'acide folique, la cobalamine et le fer pour prévenir l'anémie ou les malformations congénitales en sont des exemples (IOM, 1998; IOM, 2000a).

Malgré l'importance de la nutrition pendant les diverses périodes de croissance, peu d'études se sont penchées sur les apports nutritionnels d'échantillons représentatifs de la population d'enfants et d'adolescents québécois. L'enquête Nutrition Canada (Santé et du Bien-Être social Canada, 1975), effectuée en 1971, incluait les jeunes mais l'évolution des habitudes alimentaires aussi bien que les changements intervenus dans les recommandations d'apport en micronutriments ont rendu depuis longtemps désuètes les données de cette enquête.

Le présent chapitre a pour objectif de présenter les apports en micronutriments des enfants et des adolescents québécois, par groupe d'âge et par sexe; de comparer ces apports aux Apports nutritionnels de référence; d'estimer lorsque c'est possible les proportions de sujets présentant des risques d'apports inadéquats; et d'examiner le lien entre la scolarité de la mère et les apports en micronutriments. Au fur et à mesure de la

présentation des résultats, on les comparera, lorsque c'est possible, avec ceux d'autres enquêtes effectuées dans des populations semblables.

4.1 Aspects méthodologiques

4.1.1 Micronutriments étudiés

L'analyse des apports a porté sur plusieurs vitamines du complexe B (thiamine, riboflavine, niacine, pyridoxine, folacine, cobalamine, acide pantothénique), sur les vitamines A et C, sur le calcium, le phosphore, le magnésium, le fer, le zinc, le sodium et le potassium. Les apports en vitamines D, E et K, en fluor, cuivre, manganèse et autres oligo-éléments n'ont pas été analysés parce que le Fichier canadien sur les éléments nutritifs comporte trop de lacunes dans la composition des aliments en ces nutriments.

4.1.2 Valeurs de comparaison

Les apports médians en micronutriments ont été comparés aux Apports nutritionnels de référence (ANREF) (IOM, 2004; IOM, 2000a; IOM, 2000b; IOM, 1998; IOM, 1997). Les ANREF comprennent plusieurs types de valeurs, variant selon le niveau de connaissance sur les besoins en nutriments et selon les usages auxquels ces valeurs sont destinées. Les types de valeur suivants ont été retenus pour ce chapitre :

- **Apport nutritionnel recommandé (ANR)** : apport répondant aux besoins de 97 %-98 % de la population d'une catégorie d'âge et de sexe.
- **Besoin moyen estimé (BME)** : apport répondant aux besoins de 50 % de la population d'une catégorie d'âge et de sexe. Les valeurs de BME ont été utilisées pour estimer les proportions de sujets présentant des risques d'apports inadéquats

à l'aide de la méthode du seuil du BME proposée par l'IOM (Institute of Medicine, 2000c). Cette méthode a été appliquée aux vitamines du complexe B, exception faite de l'acide pantothénique, à la vitamine C et à quelques minéraux : phosphore, magnésium et zinc. Bien que l'on possède des valeurs de BME pour la vitamine A et le fer, la méthode des seuils de BME n'a pu être appliquée à ces nutriments parce que les unités de mesure de la vitamine A pour l'apport (équivalent de rétinol, ÉR) et les recommandations (équivalent d'activité rétinol, ÉAR) diffèrent et concernant le fer, en raison de la distribution asymétrique des besoins en fer chez les adolescentes, qui ont des pertes menstruelles très variables.

- **Apport suffisant (AS)** : apport moyen d'un nutriment soit chez une population en bonne santé, soit lors d'études expérimentales dont les données sont incomplètes, soit lors d'une combinaison des deux situations précédentes. Cette valeur est utilisée lorsque les connaissances sont insuffisantes pour déterminer un ANR ou un BME.

Lorsque les apports de calcium sont comparés aux valeurs des AS (tableau 4.6), les jeunes sont regroupés en trois groupes d'âge (plutôt que quatre) correspondant aux 6-8 ans, 9-13 ans et 14-16 ans. Il en est de même dans la section décrivant l'usage des suppléments.

- **Apport maximal tolérable (AMT)** : apport nutritionnel quotidien le plus élevé qui n'entraîne ni risques ni effets indésirables chez la plupart des sujets. Il s'agit donc d'une limite supérieure d'apport habituel en certains nutriments. Dans le présent chapitre, ce type de valeur est utilisé exclusivement pour l'évaluation des apports en sodium car les apports médians des autres micronutriments se situent largement sous les valeurs de l'AMT, lorsque ce type de valeur existe.

4.1.3 Provenance des micronutriments

Le présent chapitre présente d'abord les apports en micronutriments provenant des aliments (section 4.2). Les apports provenant des suppléments sont généralement peu élevés comparativement aux apports provenant des aliments,

quoiqu'ils ne soient pas négligeables (Dwyer et autres, 2002). Des données portant sur la consommation de suppléments sont présentées aux tableaux 4.8 à 4.10 et les apports provenant de la somme des aliments et des suppléments (consommation au cours du dernier mois) sont utilisés pour estimer les risques d'apport inadéquat parmi les divers groupes de jeunes (tableau 4.11).

4.2 Distribution des apports habituels en vitamines et minéraux selon l'âge et le sexe

Les tableaux 4.1 et 4.2 présentent les apports médians en vitamines et en minéraux provenant des aliments, selon l'âge et le sexe. On observe au tableau 4.1 que les apports en vitamines du complexe B augmentent significativement avec l'âge chez les garçons jusqu'à 14 ans, sauf pour la cobalamine. Pour la folacine, l'augmentation se poursuit jusqu'à 16 ans. Chez les filles, les apports en vitamines du complexe B augmentent significativement jusqu'à 11 ans seulement. Les apports en vitamines A et C semblent peu reliés à l'âge quel que soit le sexe. Si l'on compare les apports médians selon le sexe, on note que lorsqu'il y a une différence, elle est toujours à la faveur des garçons. Ainsi, les apports de thiamine, de riboflavine, de niacine, de folacine et d'acide pantothénique sont significativement plus élevés chez les garçons à tout âge, sauf chez les 6-8 ans pour la thiamine et chez les 9-11 ans pour l'acide pantothénique, alors que les apports pour la pyridoxine, la cobalamine et la vitamine A ne le sont qu'à partir de 12 ans et, pour la vitamine C, qu'à 15-16 ans.

En ce qui a trait aux apports médians en minéraux, le tableau 4.2 révèle que les apports habituels en phosphore, magnésium, sodium, fer et zinc augmentent significativement avec l'âge chez les garçons jusqu'à 14 ans. Chez les filles, les apports s'élèvent significativement jusqu'à 11 ans seulement, sauf pour le zinc. Les apports en calcium sont peu liés à l'âge, tant chez les garçons que chez les filles. Les apports en potassium s'élèvent jusqu'à l'âge de 16 ans, seulement chez les garçons. Comme on l'a observé pour les apports en vitamines, lorsque les apports médians diffèrent selon le sexe, la différence est toujours à

la faveur des garçons. Ainsi, les apports de magnésium, de sodium, de fer et de zinc sont plus élevés chez les garçons que chez les filles à tous les âges, les apports de potassium le sont à tous les âges sauf entre 9 et 11 ans et les apports de calcium et de phosphore sont supérieurs chez les garçons à partir de 12 ans.

Les grandes tendances qui se dégagent des résultats qui précèdent sont les suivantes : les

apports en vitamines et en minéraux augmentent jusqu'à la première ou la seconde phase de l'adolescence, respectivement chez les filles et les garçons, exception faite des vitamines A et C et du calcium dont les apports sont peu liés à l'âge. De plus, les apports vitaminiques et minéraux sont généralement plus élevés chez les garçons que chez les filles.

Tableau 4.1

Apports médians en vitamines provenant des aliments, selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Thiamine mg ¹	Riboflavine mg	Niacine ÉN ²	Pyridoxine mg	Folacine ÉFA ³	Cobalamine µg ⁴	Ac. Panto- thénique mg	Vitam. C mg	Vitam. A ÉR ⁵
Garçons									
6-8 ans	1,6	2,1 ^b	33 ^b	1,5	373 ^b	3,6	4,6 ^b	121	721
9-11 ans	1,9 ^{ab}	2,3 ^{ab}	37 ^{ab}	1,7 ^a	421 ^{ab}	3,9	5,3 ^a	109	857 ^a
12-14 ans	2,3 ^{ab}	2,6 ^{ab}	46 ^{ab}	2,0 ^{ab}	482 ^{ab}	4,9 ^{ab}	6,1 ^{ab}	147 ^a	901 ^b
15-16 ans	2,4 ^b	2,8 ^b	48 ^b	2,2 ^b	531 ^{ab}	5,1 ^b	6,4 ^b	154 ^b	910 ^b
Filles									
6-8 ans	1,5	1,9 ^b	29 ^b	1,4	335 ^b	3,3	4,2 ^b	111	721
9-11 ans	1,7 ^{ab}	2,1 ^{ab}	33 ^{ab}	1,5 ^a	384 ^{ab}	3,7 ^a	4,8 ^a	118	765
12-14 ans	1,7 ^b	2,1 ^b	35 ^b	1,5 ^b	394 ^b	3,3 ^{ab}	4,5 ^b	126	751 ^b
15-16 ans	1,8 ^b	2,0 ^b	34 ^b	1,5 ^b	407 ^b	3,2 ^b	4,3 ^b	116 ^b	641 ^b

1. Milligrammes.

2. Équivalents de niacine : 1 mg de niacine ou 60 mg de tryptophane.

3. Équivalents de folate alimentaire : 1,0 µg de folate des aliments ou 0,6 µg d'acide folique (des aliments enrichis ou de suppléments) consommé avec des aliments ou 0,5 µg d'acide folique de synthèse (supplément) consommé sans aliments.

4. Microgrammes.

5. Équivalents de rétinol : 1 µg de rétinol ou 6 µg de β-carotène ou 12 µg d'α-carotène ou de β-cryptoxanthine.

a Pour chaque nutriment, valeur significativement différente de celle de la catégorie d'âge précédente chez le même sexe.

b Pour chaque nutriment, valeur significativement différente de celle de la même catégorie d'âge chez l'autre sexe.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Tableau 4.2

Apports médians en minéraux provenant des aliments, selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Calcium mg	Phosphore mg	Magnésium mg	Sodium g	Potassium g	Fer mg	Zinc mg
Garçons							
6-8 ans	962	1 281	261 ^b	2,7 ^b	2,7 ^b	13 ^b	10,0 ^b
9-11 ans	1 019	1 412 ^a	288 ^{ab}	3,2 ^{ab}	3,0 ^a	16 ^{ab}	11,0 ^{ab}
12-14 ans	1 193 ^b	1 657 ^{ab}	344 ^{ab}	3,8 ^{ab}	3,6 ^{ab}	18 ^{ab}	14,0 ^{ab}
15-16 ans	1 265 ^b	1 821 ^b	369 ^b	4,1 ^b	4,0 ^{ab}	19 ^b	14,0 ^b
Filles							
6-8 ans	919	1 200	243 ^b	2,5 ^b	2,5 ^b	12 ^b	9,0 ^b
9-11 ans	949	1 302 ^a	266 ^{ab}	3,0 ^{ab}	2,8 ^a	13 ^{ab}	10,0 ^b
12-14 ans	910 ^b	1 255 ^b	262 ^b	3,1 ^b	2,8 ^b	14 ^b	10,0 ^b
15-16 ans	873 ^b	1 270 ^b	269 ^b	3,0 ^b	2,8 ^b	14 ^b	9,8 ^b

a Pour chaque nutriment, valeur significativement différente de celle de la catégorie d'âge précédente chez le même sexe.

b Pour chaque nutriment, valeur significativement différente de celle de la même catégorie d'âge chez l'autre sexe.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Cette évolution de la consommation de micronutriments avec l'âge et sa spécificité selon le sexe pourrait être une conséquence de l'apport énergétique des enfants et des adolescents. En effet, le modèle de consommation de la plupart des micronutriments observé ici reproduit en grande partie celui de l'apport énergétique décrit à la section 3.2, à savoir que l'apport énergétique augmente avec l'âge chez les garçons et se stabilise à 11 ans chez les filles. Chez les garçons âgés de 15-16 ans, on note toutefois que l'augmentation de l'apport énergétique ne s'accompagne pas d'une élévation des apports en micronutriments. Cette période pourrait constituer un point tournant de l'évolution des habitudes alimentaires des adolescents.

4.3 Comparaison des apports médians avec les Apports nutritionnels de référence

Lorsqu'on compare les apports des jeunes (tableaux 4.1 et 4.2) avec les Apports nutritionnels de référence (tableaux 4.3 et 4.4), on observe que les apports médians en micronutriments excèdent les apports recommandés dans la plupart des

groupes et pour le plus grand nombre de nutriments, ce qui signifie que plus de la moitié des jeunes de ces catégories d'âge et de sexe atteint les apports recommandés. Les exceptions les plus frappantes sont le potassium et le calcium. En effet, aucun groupe de jeunes ne présente des apports médians en potassium atteignant les recommandations (AS). Selon les groupes d'âge, les apports se situent entre 68 % et 84 % des recommandations chez les garçons et entre 59 % et 66 % chez les filles. Pour ce qui est du calcium, seuls les apports médians des enfants âgés de 6-8 ans atteignent les apports recommandés (AS). Les apports des garçons âgés de 12-14 ans et 15-16 ans s'approchent toutefois des recommandations et atteignent respectivement 92 % et 97 % des valeurs de référence, alors que ceux des filles âgées de 9-11 ans à 15-16 ans se situent entre 67 % et 73 % des apports de référence en calcium. Les apports médians en magnésium sont inférieurs aux apports recommandés (ANR) chez les garçons et les filles âgés de 15-16 ans et atteignent respectivement 90 % et 75 % des recommandations. Les apports en acide pantothénique se situent sous les recommandations chez les filles de 15-16 ans (86 % des AS).

Tableau 4.3

Apports nutritionnels recommandés en vitamines pour les Canadiens et les Américains¹ selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Thiamine	Riboflavine	Niacine	Pyridoxine	Acide folique	Cobalamine	Ac. pantothénique ⁴	Vitamine C	Vitamine A
	mg	mg	ÉN ²	mg	ÉFA ³	µg	mg	mg	ÉAR ⁵
Garçons									
4-8 ans	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	3	25	400
9-13 ans	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	45	600
14-18 ans	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	5	75	900
Filles									
4-8 ans	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	3	25	400
9-13 ans	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	45	600
14-18 ans	1,0	1,0	14	1,2	400	2,4	5	65	700

1. Source : Institute of Medicine (IOM), 2000a, 2000b, 1998.

2. Équivalents de niacine.

3. Équivalents de folate alimentaire (ÉFA).

4. Apport suffisant (AS).

5. Équivalents d'activité rétinol (ÉAR).

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition.*

Tableau 4.4

Apports nutritionnels recommandés en minéraux pour les Canadiens et les Américains¹ selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Calcium ² mg	Phosphore mg	Magnésium mg	Sodium ² g	Potassium ² g	Fer mg	Zinc mg
Garçons							
4-8 ans	800	500	130	1,2	3,8	10	5
9-13 ans	1 300	1 250	240	1,5	4,5	8	8
14-18 ans	1 300	1 250	410	1,5	4,7	11	11
Filles							
4-8 ans	800	500	130	1,2	3,8	10	5
9-13 ans	1 300	1 250	240	1,5	4,5	8	8
14-18 ans	1 300	1 250	360	1,5	4,7	15	9

1. Source : Institute of Medicine (IOM), 2004, 2000a, 1997.

2. Apports suffisants (AS).

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Le tableau 4.5 montre les proportions de jeunes qui présentent des risques d'apports inadéquats en micronutriments pour lesquels un BME a été déterminé. On observe d'abord que les risques d'apports inadéquats sont à peu près nuls chez les enfants âgés de 6-8 ans. Parmi les autres groupes, 2 % ou moins présentent des risques d'apports inadéquats en thiamine, riboflavine et niacine, quel que soit l'âge ou le sexe. Les risques d'apports inadéquats sont également très faibles pour la pyridoxine, la cobalamine et le zinc chez les garçons.

Les prévalences d'apports inadéquats ne s'élevant qu'à environ 5 % ou moins, observées chez les enfants âgés de 9 ans et plus, sont difficiles à interpréter. En effet, elles pourraient refléter la variabilité des âges où surviennent les changements du rythme de la croissance (Ellis et autres, 2000). Ainsi, les recommandations émises pour les enfants de 9 ans ont pour postulat que tous ces enfants sont en période de croissance rapide. Or, une faible proportion d'entre eux pourrait ne pas avoir dépassé la période de croissance lente qui caractérise les enfants de 6-8 ans. Les apports plus faibles de ce petit nombre d'enfants refléteraient davantage des besoins physiologiques moindres que des apports insuffisants.

Une proportion plus élevée des garçons âgés de 12-16 ans (6-7 %) présente des risques d'apports inadéquats en vitamine C et en phosphore, proportion qui s'élève notablement dans le cas des

apports en magnésium. En effet, 16 % et 38 % des garçons âgés respectivement de 12-14 ans et de 15-16 ans présentent des risques d'apports inadéquats en magnésium.

C'est toutefois chez les filles qu'on observe les proportions les plus élevées de jeunes présentant des risques d'apports inadéquats. Ainsi, on estime qu'entre 9 % et 18 % des filles âgées de 12 ans et plus présentent des risques d'apports inadéquats en folacine, en cobalamine et en vitamine C; entre 10 % et 66 % des filles de 9 ans et plus présentent des risques d'apports inadéquats en phosphore et en magnésium et 15 % de celles de 15-16 ans présentent des risques d'apports inadéquats en zinc.

Au moment de la rédaction de ce rapport, une seule étude avait analysé les apports en micronutriments des jeunes en utilisant les méthodes proposées par l'Institute of Medicine (IOM, 2000c). Suitor et Gleason ont analysé en 2002 les données de la *Continuing Survey of Food Intake by Individuals* (1994-1996) effectuée par le Département d'agriculture des États-Unis. Les auteurs ont ajusté la consommation alimentaire des jeunes pour tenir compte des variations intra-individuelles et ils ont évalué les risques d'apports inadéquats à l'aide de la méthode du seuil du BME. Cette méthodologie rend leurs résultats comparables aux nôtres.

Tableau 4.5

Proportion des jeunes présentant des risques d'apports inadéquats en vitamines et en minéraux¹ dans les aliments seulement, selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	n	Thiamine	Riboflavine	Niacine	Pyridoxine	Folacine	Cobalamine	Vitam. C	Phosphore	Magnésium	Zinc
%											
Garçons											
6-8 ans	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-11 ans	231	0	0	0	1	0	3	4	11	3	4
12-14 ans	257	0	0	0	1	1	1	7	6	16	0
15-16 ans	231	1	0	0	0	6	1	6	6	38	4
Filles											
6-8 ans	243	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
9-11 ans	232	0	0	0	1	4	0	3	20	10	3
12-14 ans	245	2	1	0	3	14	12	9	28	34	7
15-16 ans	246	2	2	1	5	18	16	15	28	66	15
Total (estimé)	1 932	0,6	0,4	0,2	1,4	5,0	4,2	5,7	12,3	20,9	4,1
Suitor et Gleason (2002)	2 692	1,9	2,1	(1,9) ²	1,3	(50,6) ²	1,3	10,5	19,9	36,5	8,2

1. Proportions estimées à l'aide de la méthode du seuil du besoin moyen estimé (BME) proposée par l'Institute of Medicine (IOM, 2000c).

2. Les valeurs entre parenthèses sont surestimées à la suite de l'expression des apports et des BME en unités différentes.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

On peut voir au tableau 4.5 que les proportions de jeunes américains ayant des risques d'apports inadéquats sont généralement supérieures à celles des jeunes québécois. Notons que l'enquête américaine suréchantillonnait les groupes de jeunes dont les familles avaient de faibles revenus, une condition souvent associée à des apports nutritifs moindres (Xie et autres, 2003). Seules les proportions de jeunes ayant des risques d'apports inadéquats en cobalamine semblent moindres chez les enfants américains. Cette observation pourrait être reliée au fait que beaucoup plus d'aliments sont enrichis en cobalamine aux États-Unis qu'au Canada. Le gouvernement canadien, en effet, ne permet l'enrichissement en cobalamine que des boissons au soya ou des simili-viandes à base de protéines végétales, si l'on fait exception de certains aliments particuliers.

Par ailleurs, les études américaine et québécoise identifient deux nutriments dont l'apport est largement insuffisant chez les jeunes, soit le phosphore et le magnésium. Ces résultats doivent être interprétés avec précaution pour deux raisons. D'abord, l'estimation des besoins en ces minéraux est basée sur la méthode factorielle, qui tient compte de la déposition des minéraux pendant la croissance. Or, il n'existe pas de données sur la

déposition de phosphore pendant l'adolescence et l'on ignore les taux optimaux de déposition de magnésium pendant la croissance (IOM, 1997). L'incertitude quant aux données disponibles a même conduit les experts à émettre des recommandations en phosphore similaires pour les garçons et les filles. Les recommandations en phosphore et en magnésium comportent donc certaines approximations, qui peuvent limiter leur utilité pour l'évaluation des apports alimentaires. En second lieu, aucun problème de santé relié à la déficience en phosphore ou en magnésium n'a encore été relevé chez les enfants ou les adolescents en santé dans nos populations. Cela justifie l'interprétation prudente des résultats obtenus pour ces deux nutriments.

Outre ces minéraux, les deux études ont relevé des apports insuffisants en vitamine C, en folacine et en zinc. Dans les deux études également, ce sont les adolescentes qui sont les plus nombreuses à présenter des apports insuffisants pour ces nutriments. Ces résultats peuvent être reliés au fait que les adolescentes, particulièrement celles de 15-16 ans, ont des apports énergétiques relativement faibles (section 3.3). En effet, alors que les besoins en vitamine C, en folacine, en magnésium et en zinc augmentent

entre 12 et 15 ans, l'apport énergétique des filles reste le même au cours de cette période. Pour limiter les déficits d'apport en micronutriments, les adolescentes auraient dû compenser leur apport énergétique stable par la sélection d'aliments possédant une meilleure densité nutritive.

Malgré des apports relativement bons en micronutriments cités plus haut, les présents résultats montrent clairement que les adolescentes constituent un groupe très vulnérable à des apports nutritionnels insuffisants.

4.4 Distribution des apports habituels en calcium, fer, sodium et potassium

Les données caractérisant les besoins en calcium, en fer, en sodium et en potassium ne permettent pas d'estimer la proportion de sujets à risque d'apports inadéquats en ces nutriments par la méthode du seuil du BME. Il demeure toutefois utile d'examiner la distribution des apports de ces minéraux chez les jeunes en fonction de groupes d'âge spécifiques.

Le tableau 4.6 montre qu'une majorité des enfants âgés de 6-8 ans a des apports calciques supérieurs à 800 mg, ce qui satisfait aux recommandations. Les proportions s'élèvent à 81 % chez les garçons et à 72 % chez les filles. Les proportions de jeunes âgés de 9 ans et plus dont les apports en calcium approchent les recommandations ($\geq 1\ 200$ mg/jour comparativement à un AS de 1 300 mg/jour) sont beaucoup plus faibles, soit 36 % et 56 % chez les garçons et 20 % et 22 % chez les filles. Ces résultats concordent avec les données publiées par Sutor et Gleason en 2002; ces auteurs ont constaté que l'apport calcique des jeunes âgés de 6-8 ans approche davantage les recommandations que celui des autres groupes d'âge; ils observent aussi que chez les groupes plus âgés, les garçons sont plus nombreux que les filles à atteindre les recommandations. L'examen des données américaines suggère de plus que l'apport calcique des enfants et des adolescents américains est inférieur à celui des jeunes québécois.

Tableau 4.6
Distribution des jeunes en fonction des apports en calcium, selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Garçons			Filles		
	6-8 ans (AS ¹ = 800)	9-13 ans (AS ¹ = 1 300)	14-16 ans (AS ¹ = 1 300)	6-8 ans (AS ¹ = 800)	9-13 ans (AS ¹ = 1 300)	14-16 ans (AS ¹ = 1 300)
	%					
Moins de 400 mg	0	0	0	0	1	6
400 à 599 mg	3	5	4	3	10	15
600 à 799 mg	16	12	9	25	21	19
800 à 999 mg	38	25	14	36	28	24
1 000 à 1 199 mg	29	22	17	27	20	14
1 200 mg et plus	14	36 ³	56 ³	9	20 ³	22 ³

1. Apport suffisant.

2. Proportions des jeunes ayant un apport calcique suffisant.

3. Proportions des jeunes ayant un apport calcique approchant l'apport suffisant.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Les apports en fer des jeunes québécois sont beaucoup plus satisfaisants. Le tableau 4.7 montre que les apports au 25^e percentile excèdent largement les recommandations (ANR) pour tous les groupes d'âge chez les garçons et jusqu'à 11 ans chez les filles. Chez les filles de 12 ans et plus, l'ANR de 15 mg/jour serait atteint par celles dont l'apport se situe entre les 50^e et 75^e percentiles. Suitor et Gleason (2002) ont estimé la proportion des sujets présentant des risques d'apports inadéquats en fer par une approche probabiliste. Ce type de données n'était pas disponible pour l'enquête chez les jeunes québécois. L'étude américaine montre une prévalence d'apports inadéquats dans l'ensemble des sujets de 2,9 %, taux qui est presque entièrement dû à la prévalence élevée d'apports inadéquats chez les filles âgées de 14 ans et plus (13 %). Une fois de plus, les deux études identifient les adolescentes comme un groupe à risque sur le plan nutritionnel.

Les apports en sodium situés au 25^e percentile excèdent les recommandations pour tous les groupes d'âge et de sexe, et ils se situent même au-delà de l'Apport maximal tolérable (AMT) pour tous les groupes. Il est donc évident que non seulement les risques d'apports inadéquats en sodium sont négligeables chez les jeunes, mais aussi qu'une large majorité d'entre eux consomment des quantités excessives de cet électrolyte. Rappelons que des apports en sodium excédant les AMT augmentent les risques d'une élévation de la pression sanguine chez l'adulte, et qu'il peut y avoir un lien entre le sodium consommé dans l'enfance et ses effets à l'âge adulte (IOM, 2004). La presque totalité du sodium alimentaire se présente sous forme de chlorure de sodium (sel de table), dont 77 % provient de la transformation des aliments. Bien que les limites supérieures d'apport en sel permettant de réduire, chez les jeunes, les risques de développer ultérieurement des maladies cardiovasculaires ne soient pas connues, le Comité consultatif sur la nutrition du Royaume-Uni a récemment fixé « l'apport cible réaliste » en sel chez les jeunes de 7-14 ans à 5 grammes par jour (Scientific Advisory Committee on Nutrition, 2003). Chez les jeunes, les apports sodiques au 25^e percentile se situent entre 2,3 g et 3,7 g, ce qui correspond à un apport en sel situé entre 5,7 g et 9,2 g. Plus de 75 % des

jeunes québécois ont donc des apports qui excèdent cette recommandation.

Le potassium est un nutriment qui permet de limiter l'effet du sodium sur la pression sanguine. C'est d'ailleurs une des caractéristiques qui justifient les présentes recommandations en potassium chez l'adulte et, par extrapolation, chez l'enfant. Les données du tableau 4.7 montrent que les apports en potassium situés au 75^e percentile n'atteignent les recommandations dans aucun groupe de jeunes. Par ailleurs, les apports médians en potassium des jeunes québécois sont légèrement supérieurs à ceux des jeunes américains d'âges à peu près comparables, estimés dans l'enquête NHANES III, 1988-1994 (IOM, 2004). Non seulement une large majorité de jeunes consomment un excès de sodium, mais très peu d'entre eux se prévalent de l'effet protecteur du potassium sur l'élévation de la pression sanguine. La promotion de la consommation de fruits et légumes, qui sont les meilleures sources de potassium, semble indiquée chez tous les groupes de jeunes.

4.5 Usage de suppléments

Les résultats portant sur les suppléments ont été analysés en regroupant les sujets selon les trois catégories d'âge auxquelles se réfèrent les apports nutritionnels de référence (ANREF), soit de 6-8 ans, de 9-13 ans et de 14-16 ans.

La consommation de suppléments vitaminiques et minéraux par les jeunes a été évaluée à l'aide de deux méthodes fréquemment utilisées dans les enquêtes alimentaires, soit la consommation la veille de l'enquête et la consommation pendant le mois précédant l'enquête. Le tableau 4.8 montre que la proportion des jeunes ayant consommé des suppléments vitaminiques et minéraux la veille de l'enquête s'élevait à 18 %, avec des valeurs variant entre 13 % et 23 % selon les groupes d'âge et de sexe. La proportion des jeunes ayant consommé des suppléments vitaminiques et minéraux pendant le mois qui a précédé l'enquête passe à 33 % pour l'ensemble des jeunes, les valeurs s'étendant de 26 % à 42 % selon les groupes. Les enfants âgés de 6-8 ans semblent les plus nombreux à utiliser les suppléments, bien que la différence du taux de

consommation ne soit pas significative entre les groupes d'âge. Ces résultats s'approchent des taux de consommation de suppléments rapportés par Balluz et autres (2000) qui ont analysé l'utilisation de suppléments, sur une base mensuelle, lors de

l'enquête NHANES III. Les proportions d'enfants âgés de 6-11 ans et d'adolescents âgés de 12-19 ans utilisant des suppléments s'élevaient respectivement à 33,5 % et 28,0 % chez les filles et à 35,4 % et 23,9 % chez les garçons.

Tableau 4.7

Valeurs des apports en fer, sodium et potassium aux 25^e, 50^e et 75^e percentiles, selon le sexe et l'âge et comparaison avec les recommandations, Québec, 1999

Nutriment	Garçons				Filles			
	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15-16 ans	6-8 ans	9-11 ans	12-14 ans	15-16 ans
%								
Fer (mg)	(ANR ¹ = 10)	(ANR ¹ = 8)	(ANR ² = 8/11)	(ANR ¹ = 11)	(ANR ¹ = 10)	(ANR ¹ = 8)	(ANR ² = 8/15)	(ANR ¹ = 15)
25 ^e	12	14	16	16	11	12	11	11
50 ^e	13	16	18	19	12	13	14	14
75 ^e	16	17	21	22	13	15	16	16
Sodium (g)	(AS ³ = 1,2) (AMT ⁴ = 1,9)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁴ = 2,2)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁵ = 2,2/2,3)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁴ = 2,3)	(AS ³ = 1,2) (AMT ⁴ = 1,9)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁴ = 2,2)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁵ = 2,2/2,3)	(AS ³ = 1,5) (AMT ⁴ = 2,3)
25 ^e	2,3	2,9	3,3	3,7	2,2	2,7	2,6	2,6
50 ^e	2,7	3,2	3,8	4,1	2,5	3,0	3,1	3,0
75 ^e	3,1	3,7	4,3	4,6	2,8	3,3	3,7	3,5
Potassium (g)	(AS ³ = 3,8)	(AS ³ = 4,5)	(AS ⁶ = 4,5/4,7)	(AS ³ = 4,7)	(AS ³ = 3,8)	(AS ³ = 4,5)	(AS ⁶ = 4,5/4,7)	(AS ³ = 4,7)
25 ^e	2,4	2,6	3,0	3,3	2,2	2,4	2,2	2,3
50 ^e	2,7	3,0	3,6	4,0	2,5	2,8	2,8	2,8
75 ^e	3,1	3,5	4,3	4,5	2,8	3,3	3,6	3,2

1. Apport nutritionnel recommandé. Source : IOM, 2000a.
2. ANR : **garçons** : 12-13 ans = 8mg, 14 ans = 11mg; **filles** : 12-13 ans = 8mg, 14 ans = 15mg. Source : IOM, 2000a.
3. Apport suffisant. Source : IOM, 2004.
4. Apport maximal tolérable. Source : IOM, 2004.
5. Apport maximal tolérable : 12-13 ans = 2,2 g, 14 ans = 2,3 g. Source : IOM, 2004.
6. Apport suffisant : 12-13 ans = 4,5 g, 14 ans = 4,7 g. Source : IOM, 2004.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition.*

Tableau 4.8

Utilisation de suppléments vitaminiques et minéraux la veille de l'enquête et au cours du mois ayant précédé l'enquête, selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Garçons			Filles			Total
	6-8 ans n = 247	9-13 ans n = 398	14-16 ans n = 321	6-8 ans n = 243	9-13 ans n = 396	14-16 ans n = 327	
%							
Utilisation la veille de l'enquête	20	20	15	23	17	13	18
Utilisation pendant le mois précédant l'enquête	36	32	29	42	37	26	33

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition.*

Dans l'ensemble, au cours du dernier mois avant l'enquête, les jeunes utilisent davantage de produits contenant un mélange de vitamines et de minéraux (14 %), de suppléments de vitamine C (14 %) ou de complexes multivitaminiques (10 %) que les autres types de produits (tableau 4.9). Ce profil de consommation se reflète sur la proportion de jeunes ayant consommé divers nutriments sous forme de suppléments (tableau 4.10). Des suppléments contenant de la vitamine C sont consommés par 34 % des jeunes et ceux contenant des vitamines du complexe B, excluant l'acide pantothénique, par 18 % à 23 % des jeunes. Les suppléments contenant des minéraux sont plus rarement consommés, la proportion de consommateurs passant de 2 % pour le potassium à 3 % pour le zinc et à 13 % pour le fer. Le magnésium, pour lequel on a rapporté au tableau 4.5 des risques importants d'apports inadéquats, n'est consommé sous forme de suppléments que par environ 5 % des jeunes. Les valeurs médianes de nutriments consommés dans les suppléments se situent généralement entre 50 % et 200 % des recommandations pour les vitamines. Les apports médians de minéraux par voie de suppléments sont beaucoup plus faibles.

L'effet de la consommation de suppléments de vitamines et de minéraux sur la prévalence de risques d'apports inadéquats en micronutriments est à peu près nul. Le tableau 4.11 présente la proportion de jeunes présentant des risques d'apports inadéquats en vitamines et minéraux lorsqu'on considère les apports provenant à la fois des aliments et des suppléments (section A) ou les apports provenant des aliments seulement (section B). L'usage de suppléments ne réduit significativement les risques d'apports inadéquats dans aucun groupe. De même, les suppléments de calcium n'augmentent pas la proportion de jeunes ayant des apports suffisants (résultats non présentés). L'inaptitude des suppléments à corriger les apports inadéquats peut surprendre. On peut toutefois émettre l'hypothèse que les suppléments vitaminiques, dont la posologie est relativement importante (tableau 4.10), sont consommés surtout par des jeunes dont les apports alimentaires sont déjà suffisants. La même hypothèse peut s'appliquer aux suppléments de minéraux, bien que leur faible concentration dans les suppléments

permette difficilement de corriger des apports alimentaires trop faibles.

Tableau 4.9
Utilisation de divers types de suppléments au cours du mois ayant précédé l'enquête, Québec, 1999

Type de supplément	%
Vitamine A	0,1
Vitamines A et D	0,4
Vitamines du complexe B	0,5
Vitamine C	14,0
Vitamine D	0,0
Vitamine E	0,6
Multivitaminés	10,0
Vitamines et minéraux	14,0
Préparation de fer	0,2
Minéraux	0,9
Autres nutriments	2,0
Herbes et produits naturels	3,0
Produits homéopathiques	0,4

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Tableau 4.10
Proportion des jeunes de 6 à 16 ans ayant consommé des micronutriments sous forme de suppléments pendant le mois précédant l'enquête et écarts de la consommation médiane entre les groupes d'âge et de sexe, Québec, 1999

Nutriment	%	Consommation médiane
Thiamine (mg)	23	1,0 - 1,5
Riboflavine (mg)	22	1,0 - 1,5
Niacine (mg)	23	9 - 15
Pyridoxine (mg)	23	0,7 - 1,6
Acide folique (µg)	18	57 - 148
Cobalamine (µg)	21	2,5 - 4,7
Acide pantothénique (mg)	12	6 - 9
Vitamine A (ÉR) ¹	23	649 - 1 720
Vitamine D (UI) ¹	23	143 - 400
Vitamine E (ÉT) ¹	14	3,4 - 14,0
Vitamine C (mg)	34	50 - 90
Calcium (mg)	11	75 - 175
Phosphore (mg)	8	62 - 125
Magnésium (mg)	5	14 - 65
Potassium (mg)	2	2,1 - 40,0
Fer (mg)	13	2,1 - 5,7
Zinc (mg)	3	0,4 - 15,0

1. ÉR = équivalents de rétinol; UI = unités internationales; ÉT = équivalents de tocophérol.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Tableau 4.11

Proportion des jeunes présentant des risques d'apports inadéquats en vitamines et en minéraux provenant des aliments et des suppléments (A) ou des aliments seulement (B), selon le sexe et l'âge, Québec, 1999

	Thiamine	Riboflavine	Niacine	Pyrido- xine	Folacine	Cobala- mine	Vitam.C	Phosphore	Magné- sium	Zinc
	%									
A) Aliments et suppléments										
Garçons										
6-8 ans	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9-13 ans	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,0	3,0	9,0	2,0	2,0
14-16 ans	0,8	0,0	0,0	1,0	5,0	0,4	5,0	5,0	38,0	3,0
Filles										
6-8 ans	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0
9-13 ans	0,0	0,2	0,0	1,0	4,0	3,0	2,0	22,0	12,0	4,0
14-16 ans	3,0	2,0	0,5	4,0	20,0	16,0	14,0	29,0	65,0	12,0
B) Aliments seulement										
Garçons										
6-8 ans	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9-13 ans	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,0	4,0	9,0	2,0	2,0
14-16 ans	0,8	0,0	0,0	1,0	5,0	0,4	8,0	5,0	39,0	3,0
Filles										
6-8 ans	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	0,3	1,0	0,0	0,3	0,0
9-13 ans	0,0	0,2	0,0	1,0	5,0	3,0	4,0	22,0	13,0	4,0
14-16 ans	3,0	2,0	0,5	5,0	21,0	17,0	15,0	29,0	66,0	13,0

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition.*

4.6 Apports en minéraux et vitamines selon la scolarité du parent féminin

Pour comparer les apports en micronutriments selon le niveau de scolarité de la mère, les jeunes ont été regroupés en deux catégories d'âge, soit de 6 à 11 ans et de 12 à 16 ans.

La présente enquête révèle une association entre les apports médians et le niveau de scolarité de la mère pour certains nutriments chez les jeunes de 12-16 ans exclusivement. Lorsque l'association est significative, l'apport est toujours plus élevé chez les jeunes dont la mère a complété ses études secondaires ou plus. Ainsi, les apports en calcium, phosphore et vitamine A sont supérieurs chez les garçons âgés de 12-16 ans dont la mère a complété le cégep ou des études universitaires, comparativement à des études de niveau primaire ou de niveau secondaire non complétées (tableau 4.12). La même observation vaut chez les filles du même âge, mais pour le magnésium, le potassium, l'acide pantothénique et la riboflavine.

On note que les apports de tous les nutriments mentionnés ici tendent à augmenter avec le niveau de scolarité, même si les différences ne sont pas toujours significatives. Aucune association entre la scolarité de la mère et les apports en micronutriments n'a été observée pour les enfants âgés de 6 à 11 ans (données non présentées).

Il est intéressant de noter que tous les micronutriments dont l'apport est associé à la scolarité de la mère sont particulièrement concentrés dans les produits laitiers (Dubost et Scheider, 2000). Or, deux études récentes montrent que la scolarité des parents influence positivement la fréquence de consommation de produits laitiers chez les adolescents américains (Suitor et Gleason, 2002; Videon et Manning, 2003). La consommation supérieure de produits laitiers chez les adolescents et les adolescentes dont la mère est plus scolarisée pourrait également être reliée aux apports plus élevés en protéines et en lipides relevés chez ces groupes (section 3.7).

Tableau 4.12

Apports médians en minéraux et vitamines provenant des aliments, chez les jeunes de 12-16 ans, selon le sexe et le niveau de scolarité du parent féminin, Québec, 1999

	Calcium	Phosphore	Magnésium	Potassium	Ac. Panto- thénique	Riboflavine	Vitamine A
	mg	mg	mg	g	mg	mg	ÉR ¹
Garçons							
Secondaire incomplet ou moins	1 002 ^a	1 543 ^{a,b}	349	3,5	5,8	2,4	789 ^a
Secondaire ou études techniques	1 210	1 796 ^a	352	3,7	6,1	2,8	873
Cégep ou université	1 298 ^a	1 787 ^b	362	4,0	6,5	2,8	986 ^a
Filles							
Secondaire incomplet ou moins	803 ^c	1 126	240 ^c	2,6 ^c	4,1 ^c	1,8 ^c	696
Secondaire ou études techniques	938 ^c	1 286	263	2,7	4,4	2,0	725
Cégep ou université	948	1 291	286 ^c	2,9 ^c	4,9 ^c	2,2 ^c	738

1. Équivalents de rétinol.

a-c Pour chaque micronutriment et pour chacun des sexes, les valeurs qui partagent la même lettre sont significativement différentes.

Source : Institut de la statistique du Québec, *Enquête sociale et de santé auprès des enfants et des adolescents québécois 1999, Volet nutrition*.

Conclusion

Les résultats de la présente enquête montrent que les apports en micronutriments sont généralement suffisants chez les enfants âgés de 6-8 ans. Après cette période, les apports des garçons s'accroissent jusqu'à la seconde phase de l'adolescence, puis plafonnent vers 15-16 ans, en dépit d'un apport énergétique croissant. Cette période pourrait donc constituer un point tournant dans l'alimentation des adolescents, qui semblent privilégier davantage à cet âge les aliments de moindre valeur nutritive. Chez les filles, les apports en micronutriments s'élèvent jusqu'à la première étape de l'adolescence, puis plafonnent vers l'âge de 12 ans, en même temps que les apports énergétiques. Puisque les besoins en micronutriments augmentent pendant toute l'adolescence, les filles de ce groupe sont nombreuses à consommer des quantités insuffisantes de micronutriments. L'usage de suppléments de vitamines et minéraux est répandu chez les jeunes, mais cette pratique exerce une influence négligeable sur la prévalence d'apports inadéquats et ne corrige en aucun cas les apports insuffisants.

La prévalence importante d'apports inadéquats en folacine, en cobalamine et en vitamine C, observée

chez les adolescentes, pourrait augmenter les risques d'anémie chez ce groupe. La fréquence élevée d'apports inadéquats en phosphore et en magnésium chez les adolescents des deux sexes, couplée à la proportion importante de ces jeunes qui n'atteint pas les recommandations en calcium, pourrait compromettre le développement optimal de leur système osseux et élever ultérieurement les risques d'ostéoporose.

Les apports en sodium de la majorité des jeunes sont excessifs, alors que les apports en potassium du plus grand nombre d'entre eux se situent sous les recommandations. Si la prévention de l'hypertension dès l'enfance s'avère efficace à réduire la prévalence de maladies cardiovasculaires à l'âge adulte, comme le suggèrent certains chercheurs (Dekkers et autres, 2002), des mesures visant à modifier la consommation d'électrolytes devraient s'adresser à tous les groupes de jeunes.

Les apports d'électrolytes mis à part, l'ensemble des résultats générés par la présente enquête sont satisfaisants en ce qui concerne les apports en micronutriments des enfants de 6-8 ans, qu'il convient de maintenir à leur niveau actuel. Par ailleurs, de grands efforts devraient être déployés afin de promouvoir une alimentation plus riche en

micronutriments auprès des adolescentes, dès l'âge de 12 ans, et des adolescents vers l'âge de 15 ans. L'influence positive du niveau de scolarité de la mère sur l'apport en micronutriments des adolescents suggère qu'une approche éducative pourrait avoir une certaine efficacité pour améliorer l'alimentation des adolescents.

Bibliographie

- BALLUZ, L. S., S. M. KIESZAK, R. M. PHILEN et J. MULINARE (2000). « Vitamin and mineral supplement use in the United States: Result from the third National Health and Nutrition Examination Survey », *Archives of Family Medicine*, vol. 9, n° 3, p. 258-262.
- BENDICH, A., et R. J. DECKELBAUM (2001). *Preventive Nutrition: the Comprehensive Guide for Health Professionals*, 2^e édition, Totowa NJ, Humana Press, 503 p.
- DEKKERS, J. C., H. SNIEDER, E. J. VAN DEN OORD et F. A. TREIBER (2002). « Moderators of blood pressure development from childhood to adulthood: A 10-year longitudinal study », *The Journal of Pediatrics*, vol. 141, n° 6, p. 770-779.
- DUBOST, M., et W. L. SCHEIDER (2000). *La Nutrition, chapitre 11*, 2^e édition, Montréal, Chenelière/McGraw-Hill, 305 p.
- DWYER, J., A. O. GARCEAU, M. EVANS, D. LI, L. LYTLE, D. HOELSCHER, T. A. NICKLAS et M. ZIVE (2002). « Current patterns of supplement use in adolescents », *Nutrition Today*, vol. 37, n° 3, p. 124-126.
- ELLIS, K. J., R. J. SHYPAILO, S. A. ABRAMS et W. W. WONG (2000). « The reference child and adolescent models of body composition: A contemporary comparison », *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 904, mai, p. 374-382.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (1997). *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride*, Washington DC, National Academy Press, 432 p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (1998). *Dietary Reference Intakes for Thiamine, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline*, Washington DC, National Academy Press, 564 p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (2000a). *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*, Washington DC, National Academy Press, 800 p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (2000b). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids*, Washington DC, National Academy Press, 506 p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (2000c). *Dietary Reference Intakes. Applications in Dietary Assessment*, Washington DC, National Academy Press, 287 p.
- INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) (2004). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate*, Washington DC, National Academy Press, 450 p.
- SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA (1975). *Enquête Nutrition Canada. Compte rendu de l'étude menée au Québec*, Ottawa, Bureau des sciences de la nutrition, 172 p.
- SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION. *Salt and Health – Draft Report of SACN for consultation*, 22/1/2003, [En ligne] : www.sacn.gov.uk/ (page consultée le 15 mars 2004).
- SHILS, M. E., J. A. OLSON, M. SHIKE et A. C. ROSS (1999). *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9^e édition, Philadelphia, PA, Lippincott, Williams et Wilkins, 1951 p.

SUITOR, C. W., et P. M. GLEASON (2002). « Using Dietary Reference Intake-based methods to estimate the prevalence of inadequate nutrient intake among school-aged children », *Journal of the American Dietetic Association*, vol. 102, n° 4, p. 530-536.

VIDEON, T. M., et C. K. MANNING (2003). « Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals », *Journal of Adolescent Health*, vol. 32, n° 5, mai, p. 365-373.

XIE, B., F. D. GILLILAND, Y.-F. LI et H. R. ROCKETT (2003). « Effects of ethnicity, family income and education on dietary intake among adolescents », *Preventive medicine*, vol. 36, n° 1, p. 30-40.