

2m11.2449.7

Université de Montréal

**EFFICACITÉ NUTRITIONNELLE DES MESURES ALIMENTAIRES
EN MILIEUX SCOLAIRES**

par
Sylvie Nadon
Département de nutrition
Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade
Maître ès sciences (M.sc.)
en nutrition

décembre 1995

© Sylvie Nadon, 1995



QU

145

U58

1996

V.008

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:
Efficacité nutritionnelle
des mesures alimentaires en milieux scolaires

présenté par:
Sylvie Nadon

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Hélène Delisle	président-rapporteur
Michèle Houde Nadeau	directeur de recherche
Suzanne Simard Mavrikakis	membre du jury

Mémoire accepté le: 6 mai 1996

SOMMAIRE

Le présent mémoire porte sur l'étude des programmes d'alimentation en milieu scolaire, une intervention qui a été adoptée dans plusieurs pays pour contrer les effets de la pauvreté chez les enfants. Les mesures alimentaires du programme en place sur l'île de Montréal ont fait l'objet d'une évaluation. Ces mesures instaurées à l'automne 1991 comprennent: des lunchs offerts à prix modiques pour les enfants dont le revenu familial est faible et des collations supplémentaires offertes notamment aux enfants inscrits aux séances d'études après les heures de classes.

Le but de l'étude est d'évaluer l'impact des mesures alimentaires sur les apports nutritionnels des écoliers. L'hypothèse sous-tendant l'étude est que les mesures alimentaires permettent d'améliorer les apports en nutriments des écoliers présentant des apports inadéquats. Les nutriments les plus fréquemment déficients dans cet échantillon d'élèves sont les vitamines A et D, la folacine, le calcium, le fer et le zinc.

L'apport alimentaire a été mesuré à l'aide de trois rappels alimentaires de 24 heures non consécutifs au pré-test et au post-test. Ces apports ont ensuite été exprimés en proportion des recommandations nutritionnelles. Le poids corporel et la taille des écoliers ont été mesurés une fois au pré-test et au post-test.

L'apport alimentaire d'écoliers, mesuré avant l'implantation du programme (groupe PRÉ-TEST) est comparé aux données recueillies chez les mêmes sujets après deux années d'intervention (groupe POST-TEST[SUJETS]), et à un groupe d'écoliers du même âge que le groupe d'enfants au pré-test (groupe POST-TEST[ÂGE]). Pour l'évaluation du programme de lunchs, les écoliers étaient divisés en deux groupes: les participants et les non-participants, ils étaient sélectionnés selon leur participation ou non au programme de lunchs.

Dans nos échantillons, un plus grand nombre d'enfants avait un poids corporel se retrouvant dans les limites supérieures que dans les limites inférieures lorsque comparées à des valeurs de référence. Ceci laisse supposer que l'alimentation de ces écoliers se caractériserait par un déficit qualitatif plutôt que quantitatif.

En général, les nouvelles mesures alimentaires améliorent les apports en fer chez les deux groupes de sujets. De plus, le nombre d'enfants à risque d'apports inadéquats en fer et en folacine est considérablement réduit dans le groupe POST-TEST[ÂGE]. Les écoliers participant au programme de lunchs ont vu leur apport de calcium et de vitamine D (%ANR) augmenter significativement après l'implantation des mesures alimentaires, alors que les apports des non-participants ont diminué. Par contre, les lunchs scolaires fournissent aux enfants moins du tiers des apports nutritionnels

recommandés quotidiennement pour plusieurs nutriments, notamment en vitamine A, en calcium, en fer et en zinc particulièrement pour les enfants plus âgés. L'apport énergétique aux collations n'a pas augmenté au post-test alors que la qualité nutritionnelle des collations s'est légèrement améliorée, notamment en zinc, chez les deux groupes du post-test. En dépit de ces améliorations, la contribution des collations à l'apport nutritionnel quotidien est insuffisante pour influencer significativement les apports globaux.

Les nouvelles mesures alimentaires permettent d'améliorer les apports de certains nutriments. Cependant, le contenu nutritionnel des lunchs et des collations devrait être amélioré particulièrement lorsque ces repas sont destinés aux enfants plus âgés, lesquels ont des besoins accrus et présentent plus de risques d'apports inadéquats.

Mots-clés: enfants, alimentation, école, interventions nutritionnelles

TABLE DES MATIÈRES

IDENTIFICATION DU JURY	.....	ii
SOMMAIRE	.....	iii
TABLE DES MATIÈRES	.....	vi
LISTE DES TABLEAUX	.....	x
LISTE DES FIGURES	.....	xii
LISTE DES SIGLES ET DES ABBRÉVIATIONS	.....	xiii
I	INTRODUCTION	1
II	REVUE DE LA LITTÉRATURE	4
	1. Aperçu des programmes d'alimentation en milieu scolaire	5
	2. Programme nationaux	6
	2.1 Description des programmes aux États-Unis	6
	2.1.1 <i>Lunch scolaire</i>	6
	2.1.2 <i>Déjeuner scolaire</i>	9
	2.1.3 <i>Lait-école</i>	11
	2.2 Évaluations des programmes des États-Unis ...	11
	2.2.1 <i>Effet sur les apports nutritionnels</i>	12
	2.2.2 <i>Effet sur les paramètres staturo-pondéraux</i>	16

2.3	Description du programme au Royaume-Uni	17
2.4	Évaluation du programme au Royaume-Uni	18
2.4.1	<i>Effets sur les apports nutritionnels</i>	19
2.4.2	<i>Effets sur les paramètres staturo- pondéraux</i>	20
2.5	Description et évaluation du programme au Japon	21
2.6	Résumé des évaluations des programmes nationaux	22
3.	Programmes régionaux	24
3.1	Description des programmes au Canada	24
3.2	Description du programme à Montréal	28
III	OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES	30
IV	MÉTHODOLOGIE	32
1.	Devis de recherche	33
2.	Sélection des sujets	34
3.	Mesures de l'apport nutritionnel	36
4.	Traitement des données nutritionnelles	39
5.	Mesures de l'âge et données anthropométriques	39
6.	Traitement des données et analyses statistiques	41

V	ARTICLE	46
	Effets des mesures alimentaires en milieu scolaire défavorisé sur les apports nutritionnels des écoliers	47
VI	RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES	81
	1. Collations	82
VII	DISCUSSION	88
	1. Discussion générale	89
	1.1 Les mesures alimentaires	89
	1.2 Le programme de lunches	93
	1.3 Le programme de collations	96
	2. Validité et généralisation des résultats	97
VIII	CONCLUSION	101
	BIBLIOGRAPHIE	104
	ANNEXES	116
	I Observation de l'implantation du programme de lunches	117
	II Répartition des écoliers totaux au post-test et des participants au programme de lunches selon l'école . . .	120
	III Apports nutritionnels recommandés	121

IV	Menu des collations	122
V	Moyenne des apports quotidiens en nutriments (%ANR) selon les groupes à l'étude	123
VI	Menu des lunchs	124
VII	Répartition des écoliers selon l'ethnie et leur participation au programme de lunchs	126
VIII	Moyenne des apports nutritionnels quotidiens (%ANR) par ethnie	127
IX	Contribution des collations fournies par l'école à l'apport total de la journée	129
X	Répartition des sources d'énergie selon les groupes à l'étude	130
XI	Apports nutritionnels quotidiens selon le sexe	131

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Répartition des sujets selon le groupe, le sexe et l'ethnie	68
Tableau 2.	Moyenne des apports nutritionnels quotidiens selon les groupes à l'étude.	69
Tableau 3.	Proportion des sujets présentant des risques d'apport inadéquat en nutriments selon les groupes à l'étude. . .	70
Tableau 4.	Moyenne des apports nutritionnels quotidien exprimés en proportion des ANR selon les groupes à l'étude. . .	71
Tableau 5.	Caractéristiques anthropométriques des différents groupes à l'étude	72
Tableau 6.	Apports (% ANR) pour le lunch des participants et des non-participants au programme de lunches au post-test.	73
Tableau 7.	Apports nutritionnels quotidiens (% ANR) des participants et des non-participants au programme de lunches au post-test.	74
Tableau 8.	Fréquence de consommation de collations au cours des deux jours de semaines	83
Tableau 9.	Apports nutritionnels moyens à la collation	84
Tableau 10.	Densité nutritionnelle (par 5000 kJ) moyenne de la collation des groupes à l'étude	85

Tableau 11. Consommation de la collation sur deux jours de semaine en excluant le lait	86
Tableau 12. Apports nutritionnels moyens à la collation sans le lait des groupes à l'étude	87

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Schéma de l'étude	67
Figure 2.	Changement des apports (% ANR) entre le pré-test et le post-test des participants et des non-participants	75

LISTE DES SIGLES ET DES ABBRÉVIATIONS

AAI:	Antilles et Amérique latine
AMO:	Asie et Moyen Orient
ANR:	Apports nutritionnels recommandés
CSIM:	Conseil scolaire de l'île de Montréal
IMC:	Indice de masse corporelle
NCHS:	National Center of Health Statistics
OMS:	Organisation mondiale de la santé
QE:	Québec et Europe

I INTRODUCTION

L'accroissement de la pauvreté peut compromettre la sécurité alimentaire. Le faible revenu de différentes familles les empêche de nourrir adéquatement leurs enfants. Des manifestations du manque de nourriture se traduisent par une participation accrue aux soupes populaires et aux comptoirs alimentaires (Comité interministériel sur la pauvreté chez les enfants 1991). De plus, des professeurs rapportent que plusieurs de leurs élèves arrivent en classe sans avoir mangé et quelques-uns n'ont même pas de lunch (McIntyre 1993, Canadian Education Association 1989). Ces faits ne sont pas si étonnants, car un enfant sur cinq vit sous le seuil de la pauvreté au Canada (Statistique Canada 1993).

Face à ce constat de faim, des programmes alimentaires sont implantés directement dans les milieux scolaires afin d'améliorer l'état de santé des enfants, de favoriser leur apprentissage et d'améliorer les résultats scolaires (McIntyre 1993).

Les programmes d'alimentation en milieu scolaire existent dans plusieurs pays industrialisés depuis de nombreuses années. Certains effets positifs sur l'apport nutritionnel des écoliers sont ressortis suite à l'évaluation de ces programmes (Hanes et coll. 1984, Burghardt et coll. 1995b, Fukuba 1992). Cependant, les programmes de moins grande envergure ne sont que très rarement évalués formellement ce qui compromet souvent leur survie (McIntyre et Dayle 1992).

Le but de la présente étude est d'évaluer les effets de nouvelles mesures alimentaires sur les apports nutritionnels des écoliers de milieux défavorisés de l'île de Montréal.

II REVUE DE LA LITTÉRATURE

1. Aperçu des programmes d'alimentation en milieu scolaire

Il existe plusieurs programmes de mesures alimentaires dans le monde. Dans les pays en voie de développement, ces programmes visent à répondre à des besoins aigus de disponibilité alimentaire. Le contexte étant très différent en Amérique du Nord, cette revue sera axée sur les programmes existant dans les pays développés.

Les programmes alimentaires en milieu scolaire incluent la distribution de repas comme le déjeuner ou le lunch, d'une collation ou d'aliments pour compléter un repas tel le lait. Les aliments sont le plus souvent distribués à l'école même. Les aliments sont donc offerts gratuitement ou à prix modique. Ces programmes se distinguent par leur envergure, les ressources disponibles (financières, humaines et matérielles), leur organisation et évidemment leurs objectifs (McIntyre et Dayle 1992).

Certains programmes d'envergure nationale sont administrés et subventionnés par le gouvernement et s'adressent à une grande partie de la population écolière. En l'absence de programmes nationaux, les commissions scolaires seules ou en collaboration avec des organismes communautaires offrent des mesures alimentaires à une population écolière plus restreinte et étroitement ciblée (McIntyre 1993).

2. Programme nationaux

Les descriptions de programmes d'alimentation en milieu scolaire d'envergure nationale aux États-Unis, au Royaume Uni et au Japon sont disponibles (Walker et Walker 1986, Fukuba 1992). Ces programmes ont été évalués principalement pour leurs effets sur l'apport nutritionnel et sur les paramètres anthropométriques des écoliers.

2.1 Description des programmes aux États-Unis

Aux États-Unis, trois grands programmes sont offerts aux écoliers des niveaux primaire et secondaire: le programme de lunchs (School Lunch Program), le programme de déjeuners (School Breakfast Program) et le programme de lait-école (Special Milk Program).

2.1.1 *Lunch scolaire*

Le programme de lunchs est le plus ancien et le plus répandu des trois programmes. Ce programme a été mis sur pied suite à la crise économique qui a précédé la Deuxième Guerre Mondiale. Les jeunes souffraient de malnutrition et les gens n'avaient pas assez d'argent pour acheter de la nourriture (Martin 1978). Parallèlement, le pays se retrouvait avec des surplus alimentaires. Le Congrès américain a donc établi un programme de

lunchs dans les écoles en 1947 qui devait être accessible dans tout le pays, et aux enfants de n'importe quelles classes de la société (Splett 1994, Martin 1978). Pour rendre accessible les repas à toutes les classes de la société, les repas sont offerts gratuitement, à prix modique ou à prix régulier. Les critères d'admissibilité aux trois catégories de prix des repas sont le revenu familial et le nombre de personnes par ménage. Ainsi, les enfants dont le revenu familial est inférieur à 130% du seuil de pauvreté reçoivent le lunch gratuitement; un revenu familial de 130% à 185% du seuil de pauvreté donne droit à un lunch à prix modique. Tous les autres enfants paient le prix régulier. Le gouvernement fédéral subventionne la différence du coût de ces repas (Burghardt et Devaney 1995).

Le programme a pour objectif de sauvegarder la santé et le bien-être des enfants de la nation. Pour arriver à cet objectif une norme a été établie: les lunchs servis doivent fournir au moins un tiers à une demie des apports nutritionnels recommandés quotidiennement pour chaque groupe d'âge d'enfants de l'élémentaire (Martin 1978).

Les programmes sont administrés localement par les commissions scolaires sous la supervision d'administrateurs de chaque état. Des responsables de l'alimentation en milieu scolaire supervisent les écoles participantes et peuvent planifier les menus et les achats d'aliments. Les repas peuvent être

préparés directement dans les écoles ou par des cuisines centrales, puis distribués dans les écoles environnantes (Burghardt et Devaney 1995).

Pour s'assurer que les lunchs offerts sont consommés, le programme a été adapté pour répondre davantage aux goûts des écoliers (Frank 1987). Une plus grande variété d'aliments est offerte surtout dans les écoles du niveau secondaire. On offre la possibilité du libre-service comme des bars à salade ou à pommes de terre.

Les repas offerts sont constitués de cinq éléments: le lait, les légumes, un aliment riche en protéines, un fruit et une portion de pain ou un équivalent. Pour diminuer la quantité d'aliments jetés, il a été décidé que les écoliers pouvaient choisir de ne pas prendre les cinq éléments du repas, mais d'en choisir au moins trois. De cette façon, on espère diminuer les coûts du programme (Dwyer 1995).

Les lunchs doivent aussi rencontrer les nouvelles recommandations américaines en matière d'alimentation, soit moins de 30% de l'énergie sous forme de lipides et moins de 10% sous forme de gras saturés et un apport modéré en sodium et en cholestérol (Burghardt et Devaney 1995).

En 1992, le programme de lunchs était disponible dans 95% des écoles publiques et privées sans but lucratif élémentaires et secondaires des États-

Unis, soit 92 946 écoles. Environ 24,6 millions d'élèves participaient au programme de lunchs chaque jour, ce qui représente 58% des élèves (Burghardt et Devaney 1995). Ce programme coûtait 4,1 milliards de dollars par an (Splett 1994). Près de la moitié des lunchs étaient servis gratuitement ou à prix réduits. Les subventions pour chaque lunch à prix régulier étaient de 0,16\$, de 1,30\$ pour les lunchs à prix modiques et de 1,70\$ pour les lunchs gratuits.

2.1.2 Déjeuner scolaire

Un projet pilote de déjeuners scolaires en milieux défavorisés a été instauré en 1966. Le programme s'étend aussi aux élèves qui doivent parcourir une grande distance pour se rendre en classe (Burghardt et Devaney 1995). L'objectif de ce programme est de fournir un déjeuner à ceux qui n'ont pas les moyens financiers pour s'en procurer un et ainsi arriver à mieux atteindre l'objectif de sauvegarder la santé et le bien-être des enfants (Radzikowski et Gale 1984). En 1975, ce projet pilote devient un programme permanent qu'on tente de généraliser dans tout le pays (Burghardt et Devaney 1995). Dans les écoles où le programme est en marche, les enfants sont admissibles à recevoir un déjeuner gratuitement, à prix modique ou à prix régulier suivant les mêmes critères que ceux du programme de lunchs.

En 1992, plus de 4,9 millions de déjeuners étaient servis chaque jour, soit à 20% des élèves (Burghardt et Devaney 1995). Parmi ces déjeuners, 86% étaient servis gratuitement ou à prix modiques, donc aux enfants plus démunis (Splett 1994). En 1993, les subventions pour un déjeuner au prix régulier étaient de 0,19\$, 0,65\$ pour un déjeuner à prix modique et 0,82\$ pour un déjeuner gratuit. Dans les écoles de quartiers très défavorisés, les subventions pouvaient aller jusqu'à 1,12\$ pour un déjeuner gratuit et à 0,82\$ pour un déjeuner à prix modique (Burghardt et Devaney 1995).

Aucune norme nutritionnelle n'a été établie lors de l'implantation du programme, mais depuis, les déjeuners doivent fournir au moins le quart des apports nutritionnels recommandés (Radzikowski et Gale 1984). Pour ce faire, le déjeuner doit comporter une portion de fruits ou de légumes, une portion de pain ou un équivalent et une portion de lait. Il doit en plus inclure un aliment source de fer (Splett 1994, Burghardt et Devaney 1995). Depuis 1990, le programme de déjeuners doit aussi respecter les nouvelles recommandations américaines en matière de nutrition.

Cinquante-quatre pour-cent des enfants des écoles publiques aux États-Unis participent au programme de lunchs seulement, 8% participent au programme de lunchs et de déjeuners et seuls 0,7% participent au programme de déjeuners uniquement (Hanes et coll. 1984).

Ces programmes ont lieu durant l'année scolaire et les familles inscrites peuvent bénéficier d'un programme de lunchs durant l'été. Les repas sont alors livrés dans des parcs, des centres communautaires, des camps de vacances et des écoles (Splett 1994).

2.1.3 Lait-école

La troisième mesure alimentaire, le programme lait-école, consiste à fournir 250 mL de lait aux enfants des écoles dépourvues de programme de lunchs ou de déjeuners. Les critères d'admissibilité au lait gratuit sont les mêmes que ceux des deux autres programmes.

On dénombrait 9512 écoles participant à ce programme en 1991. Le coût du programme s'élevait à 20,9 millions de dollars (Gallagher 1992).

2.2 Évaluations des programmes des États-Unis

Malgré leur ampleur, l'évaluation des programmes de lunchs et de déjeuners sont rares. On possède tout de même quelques données sur l'impact des programmes de lunchs et de déjeuners sur l'apport nutritionnel et sur les paramètres anthropométriques des élèves.

2.2.1 Effet sur les apports nutritionnels

La plupart des études ont vérifié la correspondance des repas offerts aux normes nationales en matière de nutrition. Elles ont également comparé les apports nutritionnels des enfants participant au programme à ceux des non-participants.

Les études effectuées depuis le début des années 1970 montrent que le lunch consommé par les participants au programme national apporte en général plus de nutriments, notamment de calcium, de riboflavine et de vitamine A, que le lunch consommé par les non-participants (Emmons et coll. 1972, Howe et Vaden 1980, Hanes et coll. 1984, Gordon et coll. 1995). Les apports en niacine, en fer et en énergie sont équivalents entre les participants et les non-participants au programme alors que ceux de vitamine C varient selon les études. Les différences entre les lunchs des participants et des non-participants semblent liées à la qualité des repas servis, car le contenu énergétique est semblable.

On peut tenter d'expliquer ces résultats positifs sur la qualité nutritionnelle des lunchs par le fait qu'une norme ait été établie dès le départ. En effet, selon l'étude de Burghardt et collaborateurs (1995a), les lunchs servis dépassent parfois largement le tiers des recommandations nutritionnelles quotidiennes. Ceci signifie que les lunchs consommés apportent

effectivement au moins le tiers des recommandations pour la majorité des nutriments à l'étude (Hanes et coll. 1984, Howe et Vaden 1980, Gordon et coll. 1995). Ces apports n'étaient pas inférieurs aux recommandations pour tous les groupes d'âge, mais particulièrement auprès des adolescentes (Devaney et coll. 1995, Howe et Vaden 1980). Les apports inférieurs aux normes auprès des adolescentes proviendraient d'une restriction alimentaire volontaire de celles-ci plutôt que d'une quantité insuffisante d'aliments servis.

Cependant, les lunchs subventionnés n'ont pas que des notes positives, car les résultats de la deuxième étude nationale démontrent que les lunchs consommés par les participants dépassent les normes maximales en lipides avec 37% de l'énergie provenant des lipides au lieu de 30%, et 14% de l'énergie sous forme d'acides gras saturés au lieu de 10%. De plus, le contenu en sodium dépasse du double la norme suggérée (Gordon et coll. 1995).

Les évaluations du programme de déjeuners sont moins nombreuses, seules les deux études nationales ont tenté d'évaluer l'impact nutritionnel de ce programme. Les déjeuners consommés par les participants contiennent plus de protéines, de calcium, de phosphore, de magnésium que ceux des non-participants (Hanes et coll. 1984, Gordon et coll. 1995). Cependant, les résultats des deux études diffèrent sur plusieurs nutriments. Selon les

résultats de l'étude des années 90, les déjeuners du programme ont des apports équivalents à ceux provenant d'autres sources et auraient même des apports supérieurs en énergie, en thiamine et en riboflavine (Gordon et coll. 1995). Les résultats de la première étude nationale du début des années 80 montrent que les déjeuners des participants apportent moins de vitamine A, de vitamine B6, de niacine, de thiamine et de fer que ceux des non-participants (Hanes et coll. 1984). On peut supposer que ces divergences dans les résultats entre les deux études sont dues à l'ajout de normes quant au contenu nutritionnel que doivent fournir les déjeuners. D'ailleurs, dans l'étude des années 90, les déjeuners consommés par les participants apportent effectivement au moins le quart des recommandations nutritionnelles quotidiennes pour tous les nutriments excepté l'énergie et le zinc (Gordon et coll. 1995).

Les chercheurs de la première étude avaient remarqué une consommation accrue du déjeuner dans les milieux où le programme était offert (Hanes et coll. 1984). Cependant, dans la deuxième étude, la présence du programme de déjeuners ne semble pas affecter ce paramètre (Burghardt et coll. 1995b).

L'impact des déjeuners et des lunchs fournis par les programmes sur l'apport nutritionnel quotidien semble variable. Des apports nutritionnels semblent parfois semblables entre les participants et les non-participants,

malgré des apports supérieurs observés lors du lunch (Howe et Vaden 1980, Gordon et coll. 1995). À l'opposé, Hanes et collaborateurs (1984) ont trouvé que les apports quotidiens des participants étaient supérieurs à ceux des non-participants et ce même pour l'énergie. Cependant aucune indication n'est donnée sur l'ampleur de ces différences.

Outre les comparaisons des apports nutritionnels des participants et des non-participants, peu d'études ont comparé les apports quotidiens aux recommandations nutritionnelles. Les moyennes des apports nutritionnels des participants au programme de lunchs et/ou du programme de déjeuners dépassent largement les recommandations (Devaney et coll. 1995). Aucune mention n'est faite sur la qualité de l'alimentation de sous-groupes plus à risque.

Emmons et collaborateurs (1972) avaient antérieurement voulu vérifier les effets des programmes d'alimentation (lunchs et déjeuners) chez les enfants plus à risque d'apports inadéquats. Les effets des programmes ont été mesurés en comparant les données prises avant l'implantation du programme et après huit mois d'intervention. Les enfants étaient classés au départ comme ayant un état nutritionnel adéquat ou inadéquat, déterminé selon des paramètres anthropométriques, biochimiques et nutritionnels.

Les enfants qui avaient un état nutritionnel inadéquat au pré-test ont eu des apports quotidiens supérieurs en énergie, en protéines, en calcium, en fer, en vitamine A, en niacine et en vitamine C au post-test. Même les apports en thiamine, en riboflavine et en vitamine C des enfants ayant un état nutritionnel adéquat avaient augmenté entre le pré-test et le post-test. De plus, les enfants qui avaient un état nutritionnel inadéquat au pré-test avaient même augmenté leur apport alimentaire à la maison pendant la durée du programme. On peut supposer qu'il restait plus d'aliments disponibles à la maison lorsque l'enfant bénéficie de repas scolaires.

Bien que la méthodologie de Emmons et collaborateurs (1972) soit intéressante, on peut émettre quelques réserves sur la validité interne de l'étude. Tout d'abord, il n'y a pas de groupe témoin comparé au groupe expérimental au pré-test comme au post-test. Or, on ne peut affirmer hors de tout doute que les augmentations d'apports entre le pré-test et le post-test soient dues au programme lui-même. Les effets de la croissance des enfants ou de variations de la disponibilité alimentaire ont pu interférer en partie avec les résultats.

2.2.2 Effet sur les paramètres statur pondéraux

Selon les résultats des études de Emmons et collaborateurs (1972) et Paige (1972), on n'observe aucune augmentation significative du poids et de la

taille des participants au programme de lunchs et/ou de déjeuners entre le pré-test et le post-test, même auprès des individus ayant des paramètres les plus faibles au départ. Les auteurs supposent que le laps de temps entre les mesures était trop court (huit mois) pour détecter des différences significatives.

Des mesures post-test seulement ont pu être prises lors de la première étude nationale (Vermeesch et coll. 1984). Aucune relation entre la participation au programme de lunchs et/ou de déjeuners et la taille pour l'âge n'a été retrouvée. Cependant, un plus grand nombre de participants que de non-participants au programme de lunchs se situe au-delà du 75ième percentile, même après avoir tenu compte de la taille et des autres caractéristiques démographiques. De plus, moins d'enfants ayant un poids inférieur au 25ième percentile ou un pli cutané tricipital supérieur au 75ième percentile, selon l'âge et le sexe, participent fréquemment et depuis longtemps au programme de déjeuners. Le programme semble conduire les enfants vers le centre des courbes de croissance.

2.3 Description du programme au Royaume-Uni

Il existe un programme de lunchs en milieu scolaire au Royaume-Uni depuis 1944 (Rona et coll. 1983). Jusqu'en 1980, les autorités locales devaient fournir un repas contenant au minimum un tiers de l'énergie et 42% des

protéines recommandés quotidiennement pour chaque groupe d'âge d'enfants. Les repas étaient gratuits pour les enfants des familles recevant le supplément de revenus. À cette période, 60% à 70% des enfants de l'Angleterre et 41% à 56% des enfants de l'Écosse recevaient le repas du programme. Parmi ceux-ci, 10% à 17% des enfants recevaient le repas gratuit.

Depuis 1980, une nouvelle loi sur l'éducation donne la liberté aux autorités locales de déterminer le contenu et la forme du repas ainsi que la perception d'une somme pour les repas servis, à la condition de fournir des repas gratuits aux enfants de familles recevant le supplément de revenus. Ces changements ont réduit la participation de 68% en 1978 à 51% en 1984. Le nombre de repas servis gratuitement a augmenté durant cette période (Rona et Chinn 1989).

2.4 Évaluation du programme au Royaume-Uni

Plusieurs études ont évalué le programme original avant 1980. Les évaluations ont porté principalement sur l'apport nutritionnel et les paramètres staturo-pondéraux des enfants participants.

2.4.1 Effets sur les apports nutritionnels

Les lunchs servis par le programme peuvent être de valeur nutritive supérieure, égale ou inférieure à ceux provenant d'autres sources. Par exemple, Cook et collaborateurs (1975) ont observé chez 655 enfants de 8 à 15 ans que les garçons participants avaient des apports moyens en énergie, en protéines, en calcium, en vitamine D et en riboflavine supérieurs aux garçons non-participants, alors que les participantes et les non-participantes avaient des apports comparables. Au contraire, Nelson et Paul (1983) révèlent que les lunchs des enfants participant au programme représentent une moins grande proportion de l'apport quotidien en nutriments que les autres sources de lunchs. Dans cette étude, il n'est pas mentionné si les apports sont tout de même adéquats.

Or, des observations de plusieurs chercheurs nous montrent que les repas servis ne respectent pas toujours les normes. En effet, Bender et coll. (1977), Nelson et Paul (1983) et McAllister et coll. (1981) rapportent que les repas servis fourniraient moins du tiers des recommandations quotidiennes pour l'énergie, les protéines et quelques nutriments comme le calcium, la thiamine et la vitamine C. Il n'est donc pas étonnant que les repas consommés par les enfants aient été inférieurs au tiers des recommandations. McAllister et collaborateurs (1981) ont également observé que les restes d'aliments étaient moins élevés pour les repas

apportés de la maison que pour les repas servis par l'école. Les auteurs suggèrent que les repas apportés de la maison correspondent davantage aux goûts des enfants, ce qui stimule la prise alimentaire. Bender et collaborateurs (1977), pour leur part, ont noté une variation de 2 à 25% de restes d'aliments dans les plateaux des enfants participants. La proportion de restes dépendait du menu, des choix disponibles, de la grosseur des portions servies et de l'attitude des superviseurs.

Malgré ceci, il demeure que pour les enfants de familles à faibles revenus comparativement aux enfants de familles à revenus supérieurs, le lunch fournit un plus grand pourcentage des apports quotidiens pour tous les nutriments.

2.4.2 Effets sur les paramètres statur pondéraux

Rona et ses collaborateurs (1983, 1989) se sont intéressés aux effets des mesures alimentaires sur la croissance des enfants à l'aide des données recueillies lors des études nationales sur la santé et la croissance de 1972 à 1979 et de 1982-1985.

Les chercheurs n'ont trouvé aucune relation entre le taux de croissance et les mesures alimentaires à tous les niveaux socio-économiques. Cependant, certains groupes d'enfants plus démunis étaient de plus petite taille que les

enfants plus favorisés. Il est cependant difficile d'estimer l'effet des mesures alimentaires sur ce paramètre.

2.5 Description et évaluation du programme au Japon

Selon Fukuba (1992), les programmes d'alimentation en milieu scolaire existent depuis plus de 100 ans au Japon. C'est depuis 1954 que le programme de lunchs dans les écoles a été établi dans toutes les écoles primaires et deux ans plus tard le programme a été étendu aux écoles secondaires. Des lunchs sont offerts cinq jours par semaine à tous les élèves. En 1990, 98,2% des écoles primaires et 85% des écoles secondaires offraient ce service.

Le premier objectif du programme est de promouvoir une bonne alimentation et une bonne santé. Le deuxième objectif est d'encourager les comportements sociaux et d'améliorer la vie à l'école. Le dernier objectif est d'apporter des connaissances aux élèves sur la production, la distribution et la consommation des aliments.

Les repas se composent de riz, de lait et d'un mets d'accompagnement tel que des légumes et de la viande. Les portions offertes varient avec l'âge des enfants.

Les effets du programme de lunchs sur l'apport nutritionnel s'avèrent très positifs. L'alimentation à la maison ne réussit pas à fournir les deux tiers des recommandations journalières pour plusieurs nutriments et le lunch servi à l'école réussit à atteindre les recommandations pour le calcium, les vitamines A, B1 et B2. Cependant, on possède peu d'information quant au nombre d'enfants qui n'atteignent pas les apports recommandés ou quant aux différences selon l'âge, le sexe, ou les conditions socio-économiques.

L'évolution du poids et de la taille est positive depuis l'apparition du programme. Ces changements anthropométriques ne sont pas dus uniquement au programme de lunchs, mais aussi à la croissance socio-économique qu'a connue le pays depuis 1950.

2.6 Résumé des évaluations des programmes nationaux

Les évaluations des programmes de ces trois pays montrent que malgré leur similitude, ces programmes ont des impacts différents.

Ainsi, le programme de lunchs des États-unis répond aux normes nutritionnelles et semble être bénéfique pour les participants. Au Royaume-Uni, le programme de lunchs ne répond pas aux normes et semble fournir moins de nutriments que les autres sources de lunchs. Cependant, les

enfants plus pauvres en retirent plus de bénéfices que les autres. Au Japon, le programme de lunchs complète bien l'alimentation du reste de la journée.

Les résultats divergents générés par des programmes en apparence similaires peuvent s'expliquer de différentes façons. Ainsi, les normes de qualité des repas et leur application peuvent varier entre les pays. Le choix d'unité de comparaison utilisé pour évaluer le programme peut apporter une image positive ou négative. Par exemple, évaluer le contenu nutritionnel d'un programme de lunchs en le comparant à celui d'autres sources de lunchs, ou aux recommandations nutritionnelles ne mène pas nécessairement aux mêmes conclusions.

Les comparaisons entre les participants et les non-participants au programme ne permettent pas de prouver véritablement que le programme est responsable des meilleurs résultats. Elles permettent simplement de suggérer des associations avec la participation au programme. Des devis quasi-expérimentaux, avant/après l'intervention, permettent de mieux vérifier les effets réels du programme sur les enfants participants. Cependant, il faut s'assurer que le temps d'expérimentation est suffisamment long pour pouvoir déceler des changements significatifs dans les paramètres staturo-pondéraux.

Les évaluations de programmes alimentaires publiées jusqu'à maintenant n'ont pas présenté clairement quels besoins ceux-ci venaient combler et encore moins dans quelle mesure ils y parviennent. Les évaluations futures devront mieux exposer les besoins que viennent combler les programmes d'alimentation en milieu scolaire.

3. Programmes régionaux

Les programmes de mesures alimentaires régionaux sont moins bien documentés. Leur existence est toutefois connue au Canada incluant Montréal (Canadian Education Association 1989).

3.1 Description des programmes au Canada

Le Canada n'a pas de législation portant sur les programmes d'alimentation en milieu scolaire. Cependant, selon une enquête menée par l'Association canadienne d'éducation, presque toutes les régions au Canada présentent des mesures alimentaires destinées aux écoliers. Au delà de 72 programmes locaux ont été recensés (Canadian Education Association 1989). On retrouve deux formes de programmes au Canada: les programmes dirigés par les commissions scolaires et ceux gérés par des organismes communautaires ou une combinaison des deux (McIntyre et Dayle 1992).

La majorité des programmes d'aide alimentaire destinés aux élèves sont dirigés par des organismes communautaires (McIntyre et Dayle 1992). Les objectifs de ces programmes sont le plus souvent de diminuer la faim des enfants et par le fait même améliorer l'apprentissage et les comportements des enfants en classe. Cependant, dans la plupart des cas, les objectifs ne sont pas clairement définis, mais sous-entendus.

Ces programmes ont émergé, pour la plupart, suite à l'observation de citoyens ou de professeurs de diverses manifestations de pauvreté chez les enfants. Par exemple, au Nouveau-Brunswick on estime que des dizaines de milliers d'enfants utilisent les services de soupes populaires ou de comptoirs alimentaires (Comité interministériel sur la pauvreté chez les enfants 1991).

Les programmes scolaires s'adressent principalement aux enfants plus jeunes de l'élémentaire. L'ampleur des programmes alimentaires varie grandement, desservant de 10 à 26 000 enfants chaque jour. Les budgets pour un seul programme peuvent atteindre 500 000 dollars par année (Canadian Education Association 1989).

Peu importe la structure du programme, l'aide alimentaire peut se présenter sous la forme de lunchs, de déjeuners, de collations distribués sur une base régulière ou occasionnelle selon les besoins. Certains programmes sont

dotés de normes sur le contenu des repas, comme les programmes de Vancouver et de Toronto (Canadian Education Association 1989).

Les lunchs du programme de Vancouver doivent fournir un quart à un tiers des apports quotidiens recommandés en énergie. De plus, ils doivent incorporer une variété de produits frais et d'aliments de différentes cultures (Crocker et coll. 1992). Le programme d'alimentation de Toronto suit un peu les mêmes normes. Les repas ou les collations servies doivent inclure des aliments d'au moins trois des quatre groupes du Guide alimentaire canadien. De plus, le menu doit inclure des aliments qui reflètent la composition ethnique et culturelle de la population étudiante. Il doit aussi tenir compte de certaines règles sur la préservation de l'environnement (Brown 1994).

L'accessibilité du programme est le plus souvent universelle, soit dans environ 72% des cas (McIntyre 1993). Les autres programmes ont une accessibilité sélective (Canadian Education Association 1989). Les critères d'admissibilité causent parfois des problèmes de participation, car les parents craignent que leurs enfants soient discriminés en participant à ces programmes dont l'admissibilité est le faible revenu familial (McIntyre 1993).

Des frais, habituellement minimes, sont parfois imposés afin de couvrir une part du coût des aliments. Ils sont alors fixés selon la capacité de payer de chacun (Canadian Education Association 1989).

Le personnel employé diffère selon les formes de programmes. Les programmes dirigés par les conseils scolaires emploient un personnel rémunéré et des professeurs. De plus, les élèves peuvent participer aux différentes tâches (McIntyre et Dayle 1992). Les programmes dirigés par les organismes communautaires utilisent le plus souvent des bénévoles, généralement des parents.

La grande différence entre les deux formes de programmes sont les ressources financières. Dans le cas des programmes dirigés par les conseils scolaires les fonds nécessaires proviennent d'un palier de gouvernement, tandis que pour les programmes dirigés par les organismes communautaires ils proviennent des dons ou parfois de subventions ponctuelles (McIntyre et Dayle 1992). Le manque de ressources, tant financières qu'immobilières et humaines, est souvent la cause de l'interruption des programmes (McIntyre 1993).

L'impact des programmes locaux canadiens demeure méconnus, car peu d'entre eux ont été évalués formellement (McIntyre et Dayle 1992). Parmi les programmes évalués, on s'est surtout attardé à l'implantation du

programme ou de leurs effets sur les comportements, les attitudes et les connaissances des enfants (Brown 1994). Le manque d'évaluation de ce genre de programmes peut parfois compromettre la continuité de ceux-ci (McIntyre 1993).

3.2 Description du programme à Montréal

Des programmes de mesures alimentaires dans les écoles de milieux défavorisés de l'île de Montréal existent depuis plusieurs années. Parmi ceux-ci, le programme lait-école fournit du lait le matin à tous les élèves du primaire de milieux défavorisés et le programme Renouveau, outre les interventions pédagogiques, consistait en collations données en avant-midi trois ou cinq jours par semaine, dépendant de l'indice de défavorisation (Conseil des affaires sociales et de la famille 1981).

Depuis septembre 1991, des programmes de petits-déjeuners, de dîners et de collations en après-midi sont venus s'ajouter à ceux déjà existants dans 68 écoles primaires et 24 écoles secondaires. L'objectif de ces nouvelles mesures alimentaires est de nourrir les enfants qui présentent de réels déficits alimentaires (CSIM 1992a).

La responsabilité du programme est partagée entre le Conseil scolaire, les commissions scolaires et les organismes communautaires. Les rôles du

Conseil scolaire sont de déterminer des normes uniformes d'application du programme, assurer le financement et exercer un contrôle approprié. Les rôles des commissions scolaires sont d'appliquer le programme et travailler en collaboration avec les organismes communautaires. Ainsi, les commissions scolaires gèrent la distribution des collations servies en avant-midi, les programmes de lunchs dans les écoles secondaires et dans les écoles primaires où il n'y a pas d'organisme communautaire qui fournit le service. Les organismes communautaires sont responsables de fournir les repas et d'encadrer les enfants (CSIM 1992a, 1992b)

L'admissibilité au programme de lunchs et de déjeuners est sélective. Les parents qui répondent aux critères d'admissibilité, soit ceux ayant de faibles revenus familiaux, doivent inscrire leurs enfants aux programmes. Une contribution monétaire minimale est demandée pour les aliments offerts. Cette contribution est à caractère symbolique et vise à diminuer l'effet de dépendance (CSIM 1992a).

Deux ans après l'implantation des nouvelles mesures alimentaires, le programme de déjeuners, distribués hors de l'horaire scolaire, a été abandonné dans la plupart des écoles par manque de participation des élèves. Les lunchs, par contre, sont encore disponibles (cf. annexe I). Les collations en après-midi sont offertes aux enfants qui doivent assister aux cours de rattrapage après l'école.

III OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

L'évaluation des programmes alimentaires est importante pour justifier leur continuité. L'évaluation des nouvelles mesures alimentaires implantées sur l'île de Montréal fait l'objet du présent mémoire. Cette évaluation porte sur l'apport nutritionnel et les paramètres staturo-pondéraux d'un échantillon d'écoliers avant et après l'implantation des nouvelles mesures alimentaires. Plus précisément, nous évaluerons l'impact des mesures alimentaires (programmes de lunchs et de collations) sur l'apport nutritionnel quotidien des écoliers et les impacts spécifiques de chacun des programmes. Pour le programme de lunchs, les apports nutritionnels du dîner et quotidiens des participants seront comparés à ceux des non-participants au programme de lunchs. La qualité nutritionnelle des collations servies avant et après l'implantation du programme seront comparées. Les changements concernant les paramètres staturo-pondéraux survenus avant et après l'implantation des programmes seront aussi étudiés.

L'hypothèse à la base de l'étude est que les nouvelles mesures alimentaires contribuent à améliorer les apports alimentaires des écoliers.

IV MÉTHODOLOGIE

1. Devis de recherche

Nous avons mesuré l'impact général des nouvelles mesures alimentaires sur l'apport nutritionnel à l'aide du modèle de recherche pré-test/post-test, où l'on compare un même groupe d'écoliers avant et après l'implantation des mesures alimentaires. Ce modèle comporte un biais important, soit la maturation des sujets entre les deux années séparant le pré-test et le post-test. Or, les apports et les besoins nutritionnels varient avec l'âge des enfants. Pour contrôler ce biais, nous avons comparé l'alimentation des écoliers du groupe pré-test à celle d'un nouveau groupe d'enfants présentant des caractéristiques semblables d'âge, de sexe et d'ethnie à celles des écoliers au pré-test (cf. Figure 1).

L'impact spécifique du programme de lunchs a été estimé à l'aide du devis quasi-experimental pré-test/post-test avec groupe témoin non-aléatoire. Pour ce faire, nous avons comparé l'évolution des apports nutritionnels, entre 1991 et 1993, des participants au programme de lunchs à ceux des non-participants. Le nouveau groupe d'écoliers du post-test a permis de comparer les apports nutritionnels actuels des participants et des non-participants au programme.

L'impact des nouvelles mesures du programme de collations sur l'apport nutritionnel a également été analysé. Les collations servies en avant-midi

sont offertes à tous gratuitement. Pour évaluer ce programme, seules les comparaisons entre les groupes au pré-test et au post-test ont été possibles.

2. Sélection des sujets

La méthodologie à la base de l'étude, incluant l'échantillonnage, la sélection des écoles, des classes et des élèves, est présentée dans le rapport de recherche soumis au Conseil scolaire de l'île de Montréal (Houde-Nadeau et Cotnoir 1992). Brièvement, des sujets ont été choisis dans les écoles primaires de l'île de Montréal ayant un indice de défavorisation parmi les plus élevés. L'indice de défavorisation indique la proportion de ménages vivant sous le seuil de pauvreté dans le milieu où est situé l'école. Cet indice est calculé par le Conseil scolaire de l'île de Montréal. Parmi les écoles participant à l'étude, l'indice de défavorisation, établi en 1990, allait de 52,3 à 69,5 (CSIM 1990).

La direction et les professeurs de 14 écoles ont accepté de participer au projet lors du pré-test en 1991 et ceux de 10 écoles ont poursuivi l'étude lors du post-test en 1993 (cf. annexe II).

Lors du pré-test, les enfants de la troisième année de l'élémentaire avaient été choisis selon leur rendement scolaire, en concertation avec les professeurs. Un nombre égal d'enfants des quintiles supérieurs et inférieurs

aux résultats des examens du ministère de fin d'année ont été invités à participer à l'étude. Ce facteur avait été considéré au pré-test, car il s'agissait d'une étude portant sur les liens existant entre les problèmes nutritionnels et la performance scolaire en milieux défavorisés (Houde-Nadeau et Cotnoir 1992). Deux cent vingt-six enfants avaient alors accepté de participer à l'étude. De ce premier groupe, 82 enfants ont poursuivi l'étude au post-test deux années plus tard. Ils étaient inscrits, pour la plupart, en cinquième année de l'élémentaire. Ce premier groupe constitue le groupe POST-TEST[SUJETS]. Cette réduction de la taille de l'échantillon est due en grande partie à la migration des sujets et au désistement de quatre écoles dans la poursuite de l'étude.

Au post-test, un nouveau groupe d'enfants a été sélectionné en troisième année de l'élémentaire pour contrôler l'effet de l'âge sur les apports alimentaires, le groupe POST-TEST[ÂGE]. Ainsi dans ce deuxième groupe, les enfants ont été appariés à ceux du premier groupe pour le rendement scolaire, le sexe et l'ethnie. L'appariement selon l'ethnie était basé sur les analyses des résultats du pré-test qui ont permis de déterminer trois grandes familles ethniques dans notre échantillon: l'Asie et le Moyen-Orient (AMO), les Antilles et l'Amérique latine (AAI) et le Québec et l'Europe (QE). Dans la mesure du possible, les enfants ont été sélectionnés dans la même école. Soixante-et-un enfants provenant de huit écoles forment ce deuxième

groupe. Ce groupe apparié contient moins de sujets parce que la direction de deux écoles et quelques parents n'ont pas donné leur approbation.

Les enfants étaient classés dans le groupe "participants au programme" s'ils avaient consommé le lunch du programme au moins une fois lors des trois entrevues. Tous les autres étaient regroupés comme "non-participants". Les données socio-démographiques disponibles (indice de défavorisation) s'appliquant au milieu plutôt qu'à l'individu, ne nous permettent pas d'être certains de la similitude du niveau socio-économique de ces deux groupes. Toutefois, le fait que toutes les écoles soient situées en milieu défavorisé laisse prévoir une certaine uniformité à cet égard.

3. Mesures de l'apport nutritionnel

L'apport nutritionnel des enfants a été évalué par des rappels de 24 heures. Cette méthode a été retenue en raison de sa simplicité, sa rapidité et l'implication réduite des sujets (Gibson 1993). Les inconvénients découlant de cette méthode concernent principalement le fait que cette méthode fait appel à la mémoire des sujets impliquant des erreurs dans la liste des aliments consommés et à l'estimation de la taille des portions (Baranowski et Domel 1994). Cependant, pour améliorer la précision des rappels nous avons appliqué l'usage de techniques spécifiques (Frank et coll. 1977). Ainsi, nous avons calculé 24 heures en reculant dans le temps à partir du

moment précédant immédiatement l'entrevue, pour éviter que l'enfant ne confonde l'alimentation des jours précédents. Cette méthode avait été retenue pour l'étude initiale, suite à quelques expérimentations, servant de pré-test, qui en ont confirmé l'utilité. De plus, l'utilisation de modèles de portions gradués nous a aidé à estimer la grosseur des portions consommées par l'enfant. La faiblesse de cette méthode tient aussi au fait de la variabilité quotidienne de la consommation alimentaire. C'est pourquoi, nous avons effectué trois rappels de 24 heures non-consécutifs, comprenant deux journées de semaines et une journée de fin de semaine, auprès de chaque enfant. De plus, les trois rappels de 24 heures étaient répartis selon la période du mois soit: un au début, un au milieu et un à la fin du mois pour chaque enfant. Plusieurs auteurs suggèrent d'effectuer plus d'un rappel de 24 heures en raison de la grande variabilité de l'apport alimentaire d'une journée à l'autre (Whiting et Shresta 1993, Gibson 1990).

L'aptitude des enfants à effectuer eux-mêmes les rappels de 24 heures a été démontrée par Emmons et Hayes (1973) dans une étude où les rappels de 24 heures effectués auprès des enfants d'âge scolaire étaient plus précis que ne l'étaient ceux faits auprès de leurs parents. Le fait que les enfants de cet âge consomment une bonne partie de leur alimentation à l'extérieur du foyer explique ces observations. Cette étude montrait également que la précision des rappels augmentait avec l'âge des enfants.

Les rappels de 24 heures ont été effectués par des diététistes entraînées à utiliser les modèles de portions d'aliments. Un livre avec des illustrations d'aliments propres à diverses ethnies a aussi été utilisé pour faciliter l'identification de certains aliments (Richardson 1990). La provenance des aliments, (ex. maison, école), était aussi notée. Lorsque l'enfant ne pouvait fournir certaines informations, les parents étaient interrogés par téléphone ou par messages véhiculés par l'enfant. Les caractéristiques des aliments fournis par le programme de lunchs étaient obtenues des organismes responsables de la distribution alimentaire.

Les entrevues individuelles avaient lieu à l'école pendant les heures de classe. Les enfants n'étaient pas avertis de la visite des diététistes. Si un enfant était absent lors d'une visite surprise, une rencontre ultérieure était planifiée avec le professeur.

Pour éviter des biais dus à la variation de la disponibilité alimentaire, nous avons tenu compte de la période du mois. Chaque enfant a été interrogé une fois au début, au milieu et à la fin du mois. Toutes les entrevues avant et après l'implantation des programmes ont eu lieu au printemps.

4. Traitement des données nutritionnelles

Les données sur les aliments consommés ont été saisies à l'aide du logiciel Nutrient Analysis version 3.24.1. (Warwick 1993), qui utilise les valeurs nutritives du fichier canadien sur les éléments nutritifs. Ce fichier est basé sur le *Nutrient Data Base for Standard Reference* du ministère de l'agriculture des États-Unis, adapté à la valeur nutritive des aliments consommés habituellement au Canada.

La valeur nutritive d'aliments commerciaux ou propres à certaines ethnies a été ajoutée à la banque de données lorsque aucun équivalent n'était disponible (Bowes et Pennington 1994, Caribbean Food and Nutrition Institute 1974, Consumer Nutrition Center 1982, Gopalan et coll. 1971, Holland et coll. 1988, 1991a et 1991b, Leung 1972, Tan et coll. 1985).

5. Mesures de l'âge et données anthropométriques

L'âge en mois a été calculé à partir de la date de naissance de chaque enfant, fournie par l'école.

Le poids corporel et la taille des enfants ont été mesurés lors d'une des trois entrevues au pré-test comme au post-test. Le poids corporel, en vêtement d'intérieur, était mesuré sur une balance à fléau fournie par chacune des

écoles. La taille était mesurée debout, sans chaussure, à l'aide de la toise incluse à même la balance.

Les mesures anthropométriques étaient ensuite comparées aux tables du National Center for Health Statistics percentiles (Najjar et Rowland 1987) des États-Unis. Ces normes ont été préférées à celles de l'étude de Demirjian et collaborateurs (1972) sur l'enfant urbain canadien français d'âge scolaire en raison du nombre d'enfants d'origines ethniques diverses. Or, il est connu que le développement et le degré d'adiposité varient selon l'âge, le sexe, mais aussi l'ethnie (Hammer et coll. 1991). L'OMS suggère d'utiliser les tables de percentiles pour les paramètres anthropométriques du NCHS comme référence internationale (Gibson 1993).

L'évaluation des risques de malnutrition est basée par des mesures de la taille pour l'âge et de poids pour la taille (Gibson 1993). Une taille pour l'âge inférieure au dixième percentile nous indique une petite stature d'origine soit génétique ou causée par une malnutrition énergétique chronique. Les mesures du poids pour la taille nous renseignent sur l'adiposité des enfants. Un indice de masse corporelle (IMC) (kg/m^2) inférieur au dixième percentile désignait les sujets maigres et un IMC supérieur au 90ième percentile identifiait les sujets ayant un excès pondéral.

6. Traitement des données et analyses statistiques

L'impact du programme alimentaire sur l'apport nutritionnel des enfants a été calculé à partir de l'alimentation actuelle soit la moyenne de trois rappels de 24 heures. L'évaluation du programme de lunchs a été basée sur la moyenne des rappels de 24 heures des deux jours de semaine. La journée de fin de semaine a été exclue.

Le choix des nutriments pour évaluer les effets des mesures alimentaires sur les apports nutritionnels s'est fait selon deux principaux critères. Premièrement, des recommandations journalières devaient être existantes et deuxièmement une proportion de plus de 85% des aliments du fichier canadien pour les éléments nutritifs devait contenir une quantité connue pour chacun de ces nutriments.

Les recommandations nutritionnelles canadiennes ont été choisies pour évaluer l'alimentation (Ministère de la santé nationale et des services sociaux 1990). Nous avons choisis ces recommandations plutôt que celles de l'OMS, même si nous avons une majorité d'enfants d'origines ethniques diverses parce que ces recommandations tiennent davantage compte des aliments disponibles au Canada. Par exemple, dans certaines parties du monde il est difficile d'atteindre un apport minimal en vitamine A, il est plus réaliste dans ces régions de viser une recommandation qui prévienne la

carence. Par contre, dans les sociétés plus riches, la carence en vitamine A est pratiquement inexistante ce qui démontre que le régime alimentaire parvient à combler les besoins minimaux et permet même de maintenir des réserves hépatiques suffisantes (Ministère de la santé nationale et du bien-être social 1990). Les apports quotidiens de chaque enfant sont exprimés en pourcentage des recommandations. Ceci nous permet de comparer les enfants d'âge et de besoins nutritionnels différents.

L'interprétation des apports a été personnalisée autant que possible étant donné les différences de statures, de poids, de sexe et d'âge. Par exemple, les apports de calcium, de fer, de phosphore, de zinc, des vitamines A, C et D ont été exprimés selon le sexe et l'âge. Ceux du magnésium, de la folacine, de la vitamine B12, des protéines et de l'énergie ont été rapportés au poids corporel de l'individu. Pour la thiamine, la riboflavine et la niacine, les apports ont été exprimés relativement à l'énergie ingérée quotidiennement par chaque sujet. Les apports de vitamine B6 ont été rapportés à la quantité de protéines ingérée quotidiennement par l'enfant. L'annexe II regroupe les valeurs de références utilisées. Cette personnalisation présente toutefois des désavantages. Par exemple, les apports de nutriments rapportés au poids corporel peuvent être sous-estimés chez les enfants obèses. L'utilisation d'un poids souhaitable était un choix possible, mais il est difficile d'établir ce poids pour des enfants. Nous avons donc conservé le poids corporel réel de chacun des enfants. De même, les

apports interprétés en fonction de l'âge rencontrent des coupures radicales à un point précis, alors qu'en réalité les besoins varient plus graduellement. Étant donné que la distribution des besoins en certains nutriments n'est pas bien connue, et pour pouvoir comparer nos résultats à ceux d'études similaires, nous avons conservé intacts les besoins exprimés par catégories d'âge plutôt que de les extrapoler.

L'approche probabiliste élaborée par Beaton et décrite dans Gibson (1990) permet de mieux estimer la prévalence d'apport nutritionnel inadéquat d'une population pour un nutriment donné. Cette méthode est basée sur le fait que les apports nutritionnels recommandés (ANR) comblent les besoins de presque tous les individus de la population. Les ANR ont, en effet, été élaborés par le calcul des besoins moyens additionnés de deux écart-types, en supposant une distribution gaussienne. Cette méthode a été utilisée pour plusieurs nutriments, excepté pour l'énergie où un excès n'est pas souhaitable. L'approche probabiliste consiste à regrouper les apports d'un groupe d'individus, exprimés en pourcentage d'apports nutritionnels recommandés (ANR), en six classes correspondant à un facteur de risque. Par exemple, un apport inférieur à 54% des ANR obtient un facteur de risque de 1 et un apport supérieur à 100% obtient un facteur de risque égal à 0 (Anderson et coll. 1982, Beaton 1985, Gibson 1990). L'estimation du nombre de sujets à risque d'apport inadéquat est utile pour évaluer l'atteinte

des objectifs d'une intervention nutritionnelle qui s'adresse à des groupes vulnérables.

L'estimation de la densité nutritionnelle a été utilisée pour comparer la qualité des collations.

Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel SPSS pour PC version 5.1 (SPSS 1992a et 1992b).

L'impact du programme en général sur les apports nutritionnels a été vérifié par des analyses multivariées pour les comparaisons pré-test/post-test chez les mêmes sujets. L'analyse de variance multiple permet d'analyser simultanément tous les nutriments (Daniels 1991). Pour les comparaisons pré-test/post-test de groupes d'enfants différents, nous avons préféré le test T de Student à l'analyse de variance, car les variances de plusieurs nutriments étaient inégales entre les deux groupes. Nous avons utilisé les analyses de variance à deux critères de classification pour distinguer les effets propres à l'ethnie et au sexe.

L'impact du programme de lunchs a été vérifié par le test T de Student, les variances des deux groupes indépendants, soit les participants et les non-participants au programme de lunchs, étant inégales. Nous n'avons pu

distinguer les effets propres à l'ethnie, le nombre des groupes de participants étant trop restreint.

V ARTICLE

soumis au Journal de l'Association canadienne des diététistes

**Titre: EFFETS DES MESURES ALIMENTAIRES EN MILIEU SCOLAIRE
DÉFAVORISÉ SUR LES APPORTS NUTRITIONNELS DES ÉCOLIERS**

Auteurs: SYLVIE NADON, Dt.P., MICHÈLE HOUDE-NADEAU, D.Sc.,
Dt.P., Danielle Sabourin Dt.P. Département de Nutrition,
Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal,
Québec.

Auteur chargé de la correspondance:

Michèle Houde-Nadeau, D.Sc. Dt.P.
Université de Montréal,
Département de Nutrition
Pavillon Liliane-de-Stewart,
C.P. 6128, Succ. A,
Montréal (Québec), Canada
H3C 3J7
(téléphone) 514-343-7561
(fax) 514-343-7395

Demandes de tirés à parts:

Michèle Houde Nadeau, D.Sc. Dt.P.

Source de subventions: Conseil scolaire de l'île de Montréal

Mots-clés: Enfants - École - Alimentation - Programme d'alimentation -
Pauvreté

Résumé

Cet article porte sur l'effet de mesures alimentaires en milieu scolaire défavorisé sur l'alimentation des écoliers. Ces mesures alimentaires comportent des lunchs scolaires pour les écoliers plus démunis et des collations supplémentaires. L'apport alimentaire d'écoliers, mesuré avant l'implantation du programme, est comparé aux données recueillies chez les mêmes sujets après deux années d'intervention, et à un groupe d'écoliers du même âge que le groupe d'enfants au pré-test.

Avant l'implantation du programme, les écoliers présentaient des risques élevés d'apport inadéquat en vitamines A et D, en folacine, en calcium, en fer et en zinc. Après deux années d'intervention, le nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat en fer et folacine est passé respectivement de 15% à 4% et de 15% à 6% chez le groupe d'écoliers du même âge. Les écoliers participant au programme de lunchs ont vu leur apport de calcium et de vitamine D (%ANR) augmenter significativement après l'implantation des mesures alimentaires, alors que les apports des non-participants ont diminué. Par contre, les lunchs scolaires fournissent aux enfants moins du tiers des apports nutritionnels recommandés quotidiennement pour plusieurs nutriments, notamment en vitamine A, en calcium, en fer et en zinc particulièrement pour les enfants plus âgés.

Les nouvelles mesures alimentaires améliorent les apports de certains nutriments des écoliers qui ne rencontrent possiblement pas leurs besoins, ceci permet de réduire le nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat.

Introduction

L'accroissement de la pauvreté compromet la sécurité alimentaire des groupes les plus vulnérables de la société, et plus particulièrement celle des enfants. L'école constitue un site de dépistage de la faim de première ligne chez les enfants d'âge scolaire, les professeurs ayant à plusieurs reprises alerté les médias sur l'altération de la performance de leurs élèves "affamés" (1,2,3).

À l'instar des États Unis qui ont mis sur pied des programmes d'alimentation en milieux scolaires depuis nombre d'années (4) plusieurs programmes alimentaires régionaux ont récemment été implantés au Canada auprès d'écoliers démunis. Un sondage effectué par l'Association canadienne de l'éducation auprès de 121 conseils scolaires, révèle que plus de 72 programmes alimentaires destinés aux enfants sont en fonction à travers le Canada (5). Ces programmes varient selon leurs modalités administratives (gestion par des institutions scolaires, communautaires ou mixtes), selon l'importance et la fréquence de l'aide alimentaire (nombres de repas et de collations offerts par semaine), et l'importance de la clientèle (s'étendant de 15 à 26 000 enfants) (1). Les principaux objectifs visés par ces programmes sont d'atténuer la faim, d'améliorer l'état nutritionnel, d'améliorer les comportements en classe et de favoriser l'apprentissage (2).

Alors qu'on vient à peine de publier les résultats de l'évaluation des programmes américains (4) l'impact des programmes canadiens reste méconnu, puisque peu d'entre eux ont été évalués formellement (1). Cette lacune peut compromettre la survie des interventions alimentaires, particulièrement au moment où tous les paliers de gouvernement imposent des coupures budgétaires majeures. Un de ces programmes, implanté en 1991 dans la région de Montréal, a été évalué dans le but d'en estimer l'impact sur l'apport nutritionnel quotidien des écoliers et sur leur évolution staturale-pondérale. Un second objectif visait à comparer la qualité des lunchs consommés par les écoliers participant ou non au programme. Les résultats de cette étude font l'objet du présent rapport.

Méthodologie

Description du programme

Le programme d'intervention alimentaire, nommé "Plan Pagé", a pour principal objectif de répondre aux besoins alimentaires des écoliers (6). Le programme offre des lunchs, et des collations en après-midi pour les élèves qui participent aux séances d'études après les heures de classe. Le programme de lunchs scolaires est sélectif, c'est-à-dire que les familles des enfants admissibles doivent rencontrer des critères économiques spécifiques. Une contribution financière symbolique est demandée aux participants. Le milieu scolaire est responsable de l'application du programme, en partenariat avec des organismes communautaires, lorsque

possible. Le programme maintient la distribution universelle de collations et de lait en avant-midi dans les écoles primaires, mesure qui existait avant l'implantation du programme en septembre 1991.

Schéma de l'étude

L'étude comporte un groupe d'écoliers chez qui on a évalué l'alimentation à deux reprises, soit avant (PRÉ-TEST) et deux ans après l'implantation du programme alimentaire (POST-TEST[SUJETS]). L'étude inclut également un groupe (POST-TEST[ÂGE]) nécessaire pour comparer l'alimentation d'écoliers de même âge, à deux années d'intervalle, soit avant et après l'implantation du "plan Pagé" (Figure 1).

Au printemps 1991, les sujets du groupe PRÉ-TEST ont été sélectionnés parmi les élèves des écoles les plus défavorisées de Montréal. Les directeurs de 12 écoles et 14 professeurs de 14 classes de 3e année ont accepté de participer ce qui fait qu'un total de 226 écoliers a été retenu, soit 30 à 40 % des élèves de 14 classes de 3e année (7). Au printemps 1993, après avoir relancé les mêmes écoliers (alors en 5e année), 82 sujets ont été recrutés pour le groupe POST-TEST[SUJETS].

Insérer la figure 1 près d'ici

La réduction de la taille de l'échantillon entre 1991 et 1993 est due d'abord à la migration de plusieurs écoliers vers d'autres quartiers de la ville, et en

second lieu à la surabondance de projets pédagogiques dans certaines écoles défavorisées, prévenant ainsi leur participation à la présente étude.

Le groupe POST-TEST[ÂGE] a été constitué par l'appariement du groupe PRÉ-TEST à des élèves de même âge (3e année de l'élémentaire) , et par l'appariement des sujets PRÉ-TEST quant au sexe et l'origine ethnique, on a procédé à l'appariement au sein de chaque école, afin d'uniformiser les conditions socio-démographiques des groupes. Nous avons retenu l'ethnie comme critère d'échantillonnage pour tenir compte de la multiethnicité caractéristique des milieux défavorisés de grandes villes comme Montréal. Les ethnies ont été séparées en trois grandes familles: Asie et Moyen-Orient (AMO), Antilles et Amérique latine (AAI) et Québec et Europe (QE).

Le nombre de sujets du groupe POST-TEST[ÂGE] est réduit à 61, car deux écoles ont restreint leur participation aux écoliers de 5e année. Les groupes POST-TEST ont été scindés a posteriori en sous-groupes "participants" et "non-participants". Les écoliers ont été considérés "participants" lorsqu'ils avaient consommé au moins un lunch fourni par le programme de mesures alimentaires lors des entrevues.

Relevés alimentaires

Des diététistes entraînées ont relevé l'apport alimentaire à l'aide de trois rappels de 24 heures non consécutifs, en utilisant des modèles d'aliments

gradués. Les rappels portaient sur deux jours de semaine et un jour de fin de semaine. Lorsque l'enfant était incapable de décrire ses apports avec suffisamment de précision, les parents étaient interrogés par téléphone ou par messages véhiculés par l'enfant. La validité de la méthode des rappels de 24 heures a déjà été démontrée chez des écoliers âgés de plus de huit ans (8). Pour éviter des biais dus à la variation de la disponibilité alimentaire, on a tenu compte de la période du mois. Chaque enfant a été interrogé une fois au début, au milieu et à la fin du mois. Toutes les entrevues faites avant et après l'implantation de programme ont eu lieu au printemps.

Analyse des données

Les données nutritionnelles ont été saisies à l'aide du logiciel Nutrient Analysis version 3.24.8 août 1993 (9), basé sur le Fichier canadien des aliments, 1991. Les valeurs nutritives d'aliments commerciaux ou propres à certaines ethnies ont été relevées dans des tables de composition spécifiques et ont été ajoutées au Fichier canadien (10-18).

L'apport alimentaire a été comparé aux Recommandations canadiennes sur la nutrition (1990)(19), exprimées relativement aux valeurs biologiques pertinentes. Ainsi, les apports de calcium, de fer, de phosphore, de zinc, des vitamines A, C et D sont exprimés en apport quotidien total. Les apports de magnésium, de folacine, de vitamine B12, des protéines et d'énergie sont rapportés au poids corporel du sujet. Ceux de thiamine, de riboflavine, et de

niacine sont exprimés relativement à l'énergie ingérée, alors que l'apport de pyridoxine est rapporté à la quantité de protéines ingérées.

L'apport alimentaire moyen, basé sur les trois rappels de 24 heures, a servi à l'évaluation de l'alimentation de l'ensemble des sujets. La moyenne des apports lors des deux jours de semaine a permis la comparaison des apports nutritionnels entre les participants et les non-participants au programme, la journée de fin de semaine devant être éliminée pour ces groupes.

Le poids et la taille des sujets ont été mesurés en vêtements d'intérieur, sans chaussure. La taille pour l'âge et l'indice de masse corporelle (IMC) de chaque enfant ont été comparés à ceux de la population de référence du NCHS (20), normes préconisées par l'OMS comme référence internationale (21).

Le nombre de sujets présentant des risques d'apport inadéquat en nutriments a été calculé selon la méthode développée par Beaton (21-23).

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été exécutées à l'aide du logiciel SPSS pour PC version 3.1 (24, 25). Les comparaisons entre le groupe PRÉ-TEST et le groupe POST-TEST[SUJETS] ont été effectuées par l'analyse multivariée, alors que les comparaisons entre le groupe PRÉ-TEST et le groupe POST-

TEST[ÂGE] ont été faites par le test T de Student. Des analyses de variance à deux critères de classification ont été utilisées pour distinguer les effets propres au sexe et à l'ethnie, ce dernier facteur étant susceptible de moduler significativement l'interprétation des résultats d'études nutritionnelles (26). Le test T de Student a été appliqué aux comparaisons entre les participants et les non-participants, pour tenir compte des différences de variance entre les groupes.

Ce projet a été soumis à l'approbation du Conseil scolaire de l'île de Montréal, des directeurs d'école, des syndicats et des professeurs. Les parents des enfants sélectionnés ont donné un consentement écrit à la participation de leur enfant à l'étude.

Résultats

Description de l'échantillon

Les groupes à l'étude comportent une proportion légèrement plus élevée de filles que de garçons (56% vs 44%) (Tableau 1); les écoliers proviennent majoritairement des ethnies QE (40%) et AMO (37%), pour un total de 77% des sujets, la représentation de l'ethnie AAI se limitant à moins du quart des sujets. La composition des groupes PRÉ-TEST et POST-TEST[ÂGE] est similaire pour les facteurs socio-démographiques considérés, soit l'âge, le sexe et l'ethnie.

Insérer le tableau 1 près d'ici

Le taux de participation aux lunchs scolaires s'élève à 19% des sujets et il est plus élevé chez les écoliers de 3ième année (25%) que chez ceux de 5ième année (15%).

Les apports nutritionnels exprimés en valeur absolue sont présentés au Tableau 2 pour chacun des groupes à l'étude.

L'apport quotidien d'énergie et de tous les nutriments augmente de manière significative après l'intervention alimentaire chez le groupe POST-TEST[SUJETS] à l'exception de la vitamine A, de la vitamine B12 et de la vitamine D. Ces augmentations s'expliquent par l'élévation considérable des besoins énergétiques entre l'âge de neuf et onze ans, soit les âges moyens respectifs des sujets des groupes PRÉ-TEST ET POST-TEST[SUJETS]. En conséquence, l'apport alimentaire et nutritionnel s'accroît notablement. Chez les sujets de même âge (groupes PRÉ-TEST et POST-TEST[ÂGE]), les apports sont similaires à l'exception des apports en thiamine et en fer qui sont significativement supérieurs après l'intervention.

Insérer le tableau 2 près d'ici

Avant l'implantation du programme, plus de 10% des sujets présentaient un risque d'apport inadéquat en vitamine A et D, en folacine, en calcium, en fer et en zinc (Tableau 3). C'est donc sur l'apport de ces nutriments que porte l'évaluation de l'impact des mesures alimentaires.

La proportion de sujets à risque d'apports inadéquats est sensiblement la même dans le groupe POST-TEST[SUJETS] à l'exception d'une augmentation marquée du nombre de sujets à risque d'apport inadéquat en calcium. La proportion de sujets à risque d'apport inadéquat diminue dans le groupe POST-TEST[ÂGE] pour la folacine, et le fer. Cette proportion tombe même en deçà de 10% pour ces deux derniers nutriments.

Insérer le tableau 3 près d'ici

Lorsqu'on exprime les apports en proportion des ANR (Tableau 4), on constate qu'au pré-test, les écoliers consommaient une quantité d'énergie de 30% inférieure à celle recommandée pour leur groupe d'âge. Le programme alimentaire n'altère pas l'apport énergétique des groupes POST-TEST, bien que le déficit énergétique s'abaisse à 24 et 23% des ANR, respectivement, dans les groupes POST-TEST[SUJETS] et POST-TEST[ÂGE]. Malgré ce déficit, la consommation moyenne de tous les nutriments excédait les ANR.

Insérer le tableau 4 près d'ici

Les apports moyens (% des ANR) de fer augmentent généralement après l'intervention dans le groupe POST-TEST[SUJETS]. On note toutefois des apports réduits en calcium dans ce groupe, ce qui suggère que la consommation réelle de ces nutriments n'a pas suffisamment augmenté au cours du temps pour rencontrer l'élévation des ANR qui survient entre neuf et onze ans. Chez le groupe POST-TEST[ÂGE], les apports relatifs de

folacine et de fer ont augmenté suite à l'intervention, sans que les apports des autres nutriments soient modifiés.

Caractéristiques anthropométriques

Les caractéristiques anthropométriques, soit la taille et le poids corporel, sont similaires entre le groupe PRÉ-TEST et le groupe POST-TEST[ÂGE] (Tableau 5). Comme on pouvait s'y attendre, ces paramètres ont augmenté pour le groupe POST-TEST[SUJETS] en raison de la croissance des enfants. Comparativement aux normes de références (NCHS 1986) (19), la proportion d'enfants ayant une taille pour l'âge inférieure au dixième percentile atteint près de 15% dans le groupe PRÉ-TEST. Dans le groupe POST-TEST[SUJETS] la proportion est de 11% et dans le groupe POST-TEST[ÂGE], elle diminue à 5%. La moyenne du poids pour la taille (IMC) est significativement inférieure dans le groupe POST-TEST[ÂGE] comparativement au groupe PRÉ-TEST. Relativement aux valeurs de références (NCHS 1986) (19) 6% des enfants du groupe PRÉ-TEST ont un IMC inférieur au 10ième percentile, alors que près de 20% des enfants ont un IMC supérieur au 90ième percentile. Dans les groupes du post-test, les mêmes tendances se poursuivent à l'exception d'une légère diminution du nombre d'enfants ayant un IMC supérieur au 90ième percentile.

Insérer le tableau 5 près d'ici

Évaluation du programme de lunchs

Les apports nutritifs du groupe POST-TEST[SUJETS] sont significativement plus élevés chez les participants aux lunchs scolaires que chez les non-participants pour la vitamine D et le calcium contrairement aux apports de fer et de zinc, moindres chez ce groupe (Tableau 6); les participants au programme de lunchs du groupe POST-TEST[ÂGE] ont des apports significativement plus élevés en vitamine D seulement et les apports des autres nutriments, dont l'énergie, sont semblables entre les participants et les non-participants des deux groupes post-test.

Les lunchs consommés par les participants des deux groupes du post-test apportent en moyenne moins du tiers des ANR pour l'énergie, la vitamine A, le calcium et le zinc. De plus, le groupe POST-TEST[SUJETS] reçoit moins du tiers des ANR pour le fer.

Insérer le tableau 6 près d'ici

L'apport nutritionnel quotidien en vitamine D (tableau 7) demeure plus élevé chez les participants du groupe POST-TEST[SUJETS] alors que les apports quotidiens des participants du groupe POST-TEST[ÂGE] sont similaires à ceux des non-participants à l'exception du calcium consommé en quantité moindre par les participants que par les non-participants.

Insérer le tableau 7 près d'ici

L'évolution des apports chez les écoliers qui ont participé aux deux évaluations, exprimée en pourcentage des ANR, s'avère positive chez les participants alors que celle des non-participants est négative pour plusieurs nutriments (Figure 2). Ainsi l'évolution de l'apport en vitamine D et en calcium des participants est significativement différente de celle des non-participants.

Insérer la figure 2 près d'ici

Discussion

Le but du programme d'alimentation en milieu scolaire défavorisé est de permettre à tous les écoliers de satisfaire leurs besoins nutritifs pour accéder à une performance scolaire optimale. Afin de vérifier l'atteinte de cet objectif, nous avons identifié les nutriments dont l'apport était inadéquat chez une proportion considérable des sujets avant l'implantation du programme. Si on exclut l'énergie, qui ne se prête pas à cette analyse (21), plus de dix pour-cent des enfants étaient à risque d'apport inadéquat en calcium, en fer, en zinc, en vitamine A, en vitamine D et en folacine.

L'apport énergétique présente un intérêt particulier, car les écoliers de milieux défavorisés sont présumés recevoir une quantité insuffisante d'aliments, ce qui conduit à la faim. L'apport énergétique inférieur aux ANR suggère des apports alimentaires globaux insuffisants chez nos sujets. Cependant, nous pouvons présumer que l'évaluation de l'apport énergétique

puisse avoir été sous-estimé en raison de la méthode de collecte de données qui faisait appel à la mémoire. D'autre part, les ANR en énergie ont été fixés de manière à dépasser de 5% la dépense énergétique moyenne des enfants pour permettre une dépense d'activité optimale (19). Néanmoins, la meilleure façon de déterminer la concordance des apports et des besoins en énergie est l'observation de la relation poids/taille. Or, peu d'enfants ont un IMC inférieur au dixième percentile des valeurs normales. À l'inverse, le nombre d'enfants ayant un IMC excédant le 90^{ième} percentile s'élève au double des valeurs attendues. Les données anthropométriques infirment donc un déficit énergétique.

C'est donc un déficit qualitatif plutôt que quantitatif qui caractérise l'alimentation du groupe pré-test. Beaton (23) rapporte que chez des enfants âgés de 11-12 ans provenant de différentes régions de l'Ontario, la proportion d'enfants à risque d'apport inadéquat en fer était de 2% chez les garçons et de 10,7% pour les filles. Ces valeurs sont inférieures à la moyenne confondue pour les deux sexes de 14% dans la présente étude. Le nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat en calcium est également supérieur dans la présente étude (48% vs 10,1% et 29,3% dans celle rapportée par Beaton (23)). Ces résultats montrent des déficits d'apports plus fréquents chez nos sujets, du moins pour ces nutriments. Le milieu défavorisé d'où proviennent les enfants participant à notre étude pourraient

avoir contribué à ces déficits, tels que l'ont déjà suggéré Devaney et collaborateurs (27).

Le nombre d'écoliers à risque d'apport inadéquat en vitamine A est particulièrement élevé. Selon Anderson (22), le calcul du risque d'apport inadéquat entraînerait une surestimation du nombre d'individus à risque parce que l'apport en vitamine A est extrêmement variable d'une journée à l'autre. Une estimation fiable de l'apport habituel de vitamine A nécessiterait des relevés alimentaires d'au moins sept jours (28).

Les mesures alimentaires sont associées à une diminution marquée du nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat en fer et en folacine chez le groupe POST-TEST[ÂGE]. On observe également l'amélioration des apports quotidiens moyens de ces nutriments. L'amélioration des apports quotidiens en fer survient aussi dans le groupe POST-TEST[SUJETS], mais dans des proportions modestes qui ne permettent pas la réduction du nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat.

La contribution du programme alimentaire à ces améliorations semble limitée. En effet, les lunchs scolaires fournissaient moins du tiers des ANR en énergie, vitamine A, calcium et zinc pour les écoliers des deux groupes POST-TEST et moins du tiers des ANR en fer pour les écoliers du groupe

POST-TEST[SUJETS]. Seule la teneur en vitamine D de ces lunchs excédait le tiers des ANR pour les deux groupes.

Ces résultats diffèrent de ceux obtenus pour le programme national de lunchs des États-Unis, qui fournissent un peu plus du tiers des ANR à tous les enfants, excepté aux filles de 11 à 14 ans dont les apports en fer et en zinc sont légèrement inférieurs à 30% des ANR (27).

L'apport nutritionnel quotidien des participants au programme est supérieur à celui des non-participants pour la vitamine D seulement, alors que l'apport en calcium est inférieur chez les participants du groupe POST-TEST[ÂGE] en dépit de la teneur élevée en calcium des lunchs consommés par ce groupe. Il apparaît donc clairement qu'en l'absence de lunchs scolaires, les plus jeunes des participants au programme (3^{ième} année) auraient des apports calciques largement déficitaires.

L'amélioration significative des apports de calcium et de vitamine D des participants entre le pré-test et le post-test corrobore l'importance du programme de lunchs pour la rencontre des besoins en nutriments.

La contribution du programme de lunchs à l'amélioration des apports en fer et en folacine remarquée dans l'ensemble du groupe est d'autant plus difficile à estimer que le nombre de participants est faible. Ce faible taux de

participation pourrait également expliquer l'absence d'amélioration des apports en calcium et en vitamine D dans l'ensemble du groupe alors qu'elle est manifeste dans le groupe des participants.

Conclusion

Les nouvelles mesures alimentaires améliorent certains apports nutritionnels des écoliers qui ne rencontrent pas leurs besoins, permettant de réduire légèrement le nombre d'enfants à risque d'apport inadéquat. Plus spécifiquement, le programme semble améliorer les apports en calcium et en vitamine D des participants. Cependant, la densité nutritive des lunchs consommés dans le cadre du programme ne permet pas de modifier significativement l'apport des autres nutriments. Le faible taux de participation au programme diminue les répercussions de ces effets à l'ensemble du groupe.

Dans l'ensemble des groupes étudiés, on observe une amélioration dans le temps des apports en fer et en folacine qu'on ne peut relier directement au programme de lunchs. Des répercussions indirectes du programme, telles une disponibilité alimentaire accrue à la maison lorsque les lunchs sont fournis par l'école, pourraient avoir contribué à ces améliorations.

Remerciements

Aux diététistes qui ont procédé aux entrevues avec les enfants: Carole Fournier, Rachel Noël, Maryse Paquette, Nicole Provost, Nazanin Tashayod et à Marguerite Desaulniers pour son aide dans le traitement informatique des données.

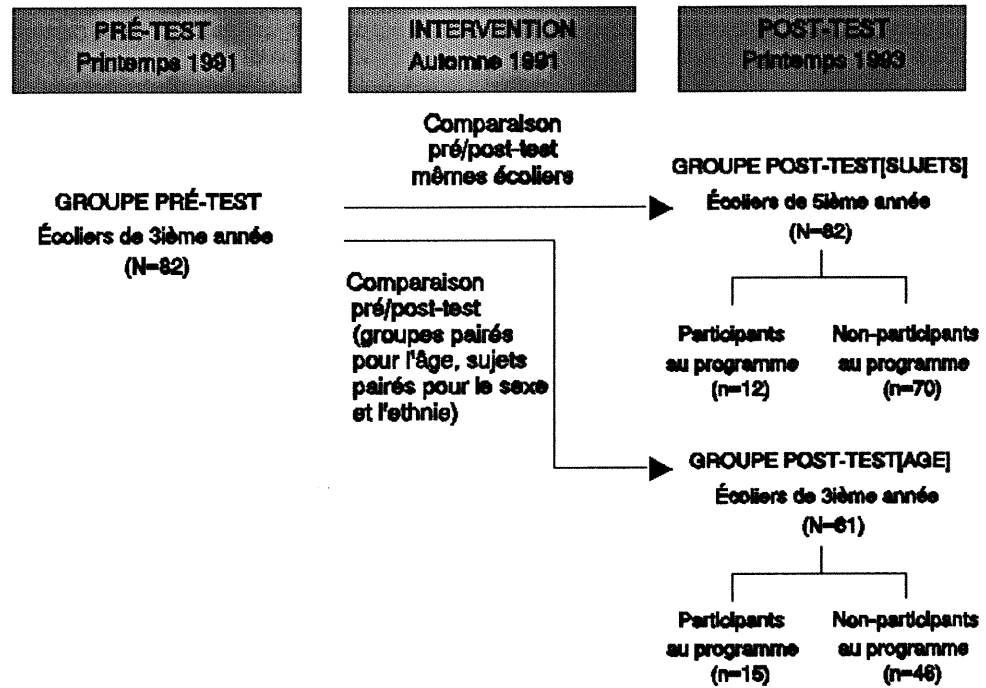


Figure 1. Schéma de l'étude

Tableau 1. Répartition des sujets selon le groupe, le sexe et l'ethnie

Caractéristiques		PRÉ-TEST ET		POST-TEST[ÂGE]	
		POST-TEST[SUJETS]			
		Fréquence	Fréquence relative	Fréquence	Fréquence relative
Sexe	Filles	46	(56%)	35	(57%)
	Garçons	36	(44%)	26	(43%)
Ethnie	AMO ¹	33	(40%)	20	(33%)
	AAI ²	18	(22%)	15	(25%)
	QE ³	31	(38%)	26	(43%)
Participation aux lunchs scolaires	Participants	12	(15%)	15	(25%)
	Non-participants	70	(85%)	46	(75%)
Total		82	(100%)	61	(100%)

1: Asie et Moyen-Orient

2: Antilles et Amérique latine

3: Québec et Europe

Tableau 2. Moyenne des apports nutritionnels quotidiens selon les groupes à l'étude.

	Groupe PRÉ-TEST N=82	Groupe POST-TEST [SUJETS] N=82	Groupe POST-TEST [ÂGE] N=61
Macronutriments			
Énergie (kJ)	7173 ± 2077 ^a	8423 ± 2426 ^{**}	7732 ± 1964
Protéines (g)	67,0 ± 21,6	75,9 ± 20,9 ^{**}	67,5 ± 16,4
Vitamines			
Vitamine A (ER)	827 ± 986	747 ± 549	760 ± 714
Vitamine C (mg)	103 ± 74	129 ± 74 ^{**}	118 ± 57
Vitamine D (µg)	4,25 ± 2,93	3,91 ± 2,74	3,72 ± 2,16
Thiamine (mg)	1,19 ± 0,49	1,38 ± 0,59 ^{**}	1,38 ± 0,46 [*]
Riboflavine (mg)	1,60 ± 0,64	1,72 ± 0,63 [*]	1,62 ± 0,45
Niacine (EN)	26,6 ± 8,80	30,3 ± 8,77 ^{**}	27,5 ± 7,22
Vitamine B6 (mg)	1,26 ± 0,47	1,40 ± 0,46 [*]	1,29 ± 0,41
Folacine (µg)	167 ± 72	200 ± 98 ^{**}	178 ± 72
Vitamine B12 (µg)	3,88 ± 5,16	3,76 ± 1,93	3,63 ± 2,21
Minéraux			
Calcium (mg)	792 ± 384	885 ± 400 [*]	796 ± 261
Fer (mg)	8,75 ± 3,42	11,6 ± 4,4 ^{**}	11,3 ± 3,5 ^{**}
Magnésium (mg)	203 ± 66	238 ± 74 ^{**}	206 ± 65
Phosphore (mg)	1108 ± 379	1239 ± 385 ^{**}	1091 ± 291
Zinc (mg)	8,45 ± 3,19	9,67 ± 3,05 ^{**}	8,32 ± 2,42

a: moyenne ± écart type

** : p < 0,01 * : p < 0,05 entre un groupe du post-test et le groupe du pré-test

Tableau 3. Proportion des sujets présentant des risques d'apport inadéquat⁽¹⁾ en nutriments selon les groupes à l'étude.

Nutriments	Groupe PRÉ-TEST N = 82	Groupe POST-TEST[SUJETS] N = 82	Groupe POST-TEST[ÂGE] N = 61
Macronutriments			
Protéines	3%	3%	0%
Vitamines			
Vitamine A	47%	52%	48%
Vitamine C	3%	2%	1%
Vitamine D	23%	29%	20%
Thiamine	0%	2%	0%
Riboflavine	1%	1%	0%
Niacine	0%	0%	0%
Vitamine B6	4%	5%	5%
Folacine	15%	19%	6%
Vitamine B12	2%	0%	1%
Minéraux			
Calcium	31%	48%	22%
Fer	15%	14%	4%
Magnésium	6%	9%	2%
Phosphore	2%	2%	1%
Zinc	19%	21%	14%

(1) Calculée à partir des apports quotidiens (% ANR) en établissant un risque entre 0 et 1 pour les apports de chaque sujet (21-23).

Tableau 4. Moyenne des apports nutritionnels quotidien exprimés en proportion des ANR selon les groupes à l'étude.

	Groupe PRÉ-TEST N = 82	Groupe POST-TEST [SUJETS] N = 82	Groupe POST-TEST [ÂGE] N = 61
Macronutriments			
Énergie	70 ± 28	76 ± 30	77 ± 27
Vitamines			
Vitamine A	117 ± 141	93 ± 69	107 ± 73
Vitamine D	170 ± 117	156 ± 110	149 ± 86
Folacine	149 ± 67	139 ± 84	178 ± 86*
Minéraux			
Calcium	109 ± 57	89 ± 43**	109 ± 37
Fer	122 ± 43	139 ± 55**	141 ± 44*
Zinc	117 ± 46	107 ± 34	116 ± 35

a: moyenne ± écart type

** : $p < 0,01$ * : $p < 0,05$ entre un groupe du post-test et celui du pré-test

Tableau 5. Caractéristiques anthropométriques des différents groupes à l'étude

Paramètres anthropométriques	Groupe PRÉ-TEST N=82	Groupe POST-TEST[SUJETS] N=82	Groupe POST-TEST[ÂGE] N=61
Taille (cm)	134 ± 7 ^a	148 ± 8	135 ± 7
Nombre d'enfants ayant une taille pour l'âge < 10 ⁱ ème percentile ^b (fréquence relative)	12 (14,6%)	9 (11,0%)	3 (5,0%)
Poids corporel (kg)	33,4 ± 8	43,6 ± 11	31,8 ± 7
Indice de masse corporelle (IMC) (kg/m ²)	18,3 ± 3	19,7 ± 4	17,3 ± 3 [*]
Nombre d'enfants ayant: un IMC < 10 ⁱ ème percentile ^b (fréq. rel.)	5 (6%)	8 (10%)	5 (8%)
un IMC > 90 ⁱ ème percentile ^b (fréq. rel.)	16 (19,5%)	14 (17%)	13 (16%)

a: moyenne ± écart type

b: percentiles déterminés à partir des tables du NCHS (19)

*: p < 0,05 entre le groupe POST-TEST[ÂGE] et le groupe PRÉ-TEST

fréq. rel.: fréquence relative

Tableau 6. Apports (% ANR) pour le lunch des participants et des non-participants au programme de lunches au post-test.

Nutriments	Groupe POST-TEST[SUJETS] (5ième année) N = 82		Groupe POST-TEST[ÂGE] (3ième année) N = 61	
	Participants n = 12	Non- participants n = 70	Participants n = 15	Non- participants n = 46
Macronutriments				
Énergie	21 ± 8 ^a	27 ± 10	25 ± 8	25 ± 10
Vitamines				
Vitamine A	23 ± 9	20 ± 25	19 ± 19	28 ± 37
Vitamine D	76 ± 44 ^{**}	15 ± 36	39 ± 39 [*]	11 ± 22
Folacine	41 ± 21	42 ± 29	54 ± 37	57 ± 40
Minéraux				
Calcium	29 ± 15 ^{**}	18 ± 14	25 ± 13	25 ± 18
Fer	28 ± 6 ^{**}	45 ± 19	37 ± 15	42 ± 18
Zinc	23 ± 6 ^{**}	34 ± 17	27 ± 17	31 ± 19

a: moyenne ± écart type

** : p < 0,01 * : p < 0,05 entre les participants et les non-participants

Tableau 7. Apports nutritionnels quotidiens (% ANR) des participants et des non-participants au programme de lunchs au post-test.

Nutriments	Groupe POST-TEST[SUJETS] N = 82		Groupe POST-TEST[ÂGE] N = 61	
	Participants n = 12	Non- participants n = 70	Participants n = 15	Non- participants n = 46
Macronutriments				
Énergie	68 ± 32 ^a	77 ± 32	76 ± 23	79 ± 30
Vitamines				
Vitamine A	74 ± 21	90 ± 74	104 ± 83	113 ± 98
Vitamine D	242 ± 120*	153 ± 112	152 ± 70	160 ± 102
Folacine	139 ± 89	138 ± 89	148 ± 50	190 ± 104
Minéraux				
Calcium	101 ± 38	88 ± 46	95 ± 34*	121 ± 42
Fer	139 ± 56	138 ± 58	127 ± 33	143 ± 51
Zinc	111 ± 40	109 ± 39	115 ± 23	120 ± 40

a: moyenne ± écart type

** : p < 0,01 * : p < 0,05 entre les participants et les non-participants

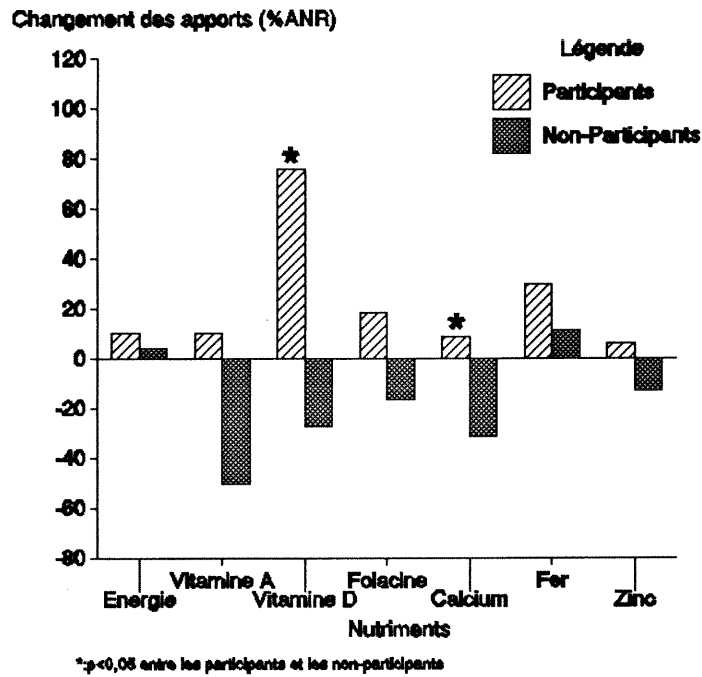


Figure 2. Changement des apports (% ANR) entre le pré-test et le post-test des participants et des non-participants

Références

1. McIntyre L, Dayle JB. Exploratory analysis of children's nutrition programs in Canada. *Soc Sci Med* 1992; 35(9):1123-1129.
2. McIntyre L. Les programmes d'alimentation en milieu scolaire: les défis. Rapport - Institut national de la nutrition, printemps 1993; 8(2):1-3.
3. Comité du cabinet sur les politiques et les priorités du Nouveau-Brunswick. Services offerts au Nouveau-Brunswick pour répondre aux besoins en alimentation des enfants de la province: conclusion du rapport. Frédéricton: Comité interministériel sur la pauvreté chez les enfants, 1991.
4. Burghardt JA, Devaney BL, Gordon, AR. The school nutrition dietary assessment study: summary and discussion. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(suppl):252S-257S.
5. Canadian Education Association. Food for thought: school board nutrition policies and programs for hungry children. CEA information note, mai 1989:20.
6. Conseil scolaire de l'île de Montréal. Les mesures gouvernementales en milieux défavorisés: une réponse aux besoins du milieu! Rapport, journal du Conseil scolaire de l'île de Montréal 1992 (jan-fev.):8-10.

7. Houde-Nadeau M, Cotnoir B. Problèmes nutritionnels et performance scolaire en milieux défavorisés. Rapport soumis au Conseil scolaire de l'île de Montréal 1992:55.
8. Emmons L, Hayes M. Accuracy of 24-hr. recalls of young children. J AM Diet Assoc 1973;62:409-415.
9. Warwick E. Nutrient Analysis database, version 3.24.1, 1993. Box 506 Cornwall, Prince Edward Island, Canada, COA 1H0.
10. Leung WWW, National Institute of arthritis, United States. Nutrition Program. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Food composition table for use in East Asia. Bethesda; Maryland: Department of health, education and welfare, 1972:334.
11. Food composition tables for use in the English speaking Caribbean. Kingston; Jamaica:The caribbean food and nutrition institute, 1974:114.
12. Gopalan C., Ramasaski BV, Balasubramanian SC. Nutritive value of Indian foods. Hyderabad;India: National institute of nutrition, Indian council of medical research, 1971:205.

13. Consumer Nutrition Center. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Divisions des politiques alimentaires et de la nutrition. Food composition tables for the near East. Roma: FAO, 1982:265.

14. Tan SP, Wenlock RW, Buss DH. Immigrant foods: second supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods. London: H.M.S.O., 1985:74.

15. Holland B, Unwin ID, Buss, DH. Cereals and cereal products: third supplement to McCance and Widdowson's The composition of foods. London: The Royal Society of Chemistry, 1988:147.

16. Holland B, Unwin ID, Buss DH. Vegetables, herbs and spices: fifth supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods. Cambridge: The Royal Society of Chemistry and Ministry of agriculture, fisheries and food, 1991:163.

17. Holland B, Welch AA, Buss DH. Vegetables dishes: second supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods. Cambridge: The Royal Society of Chemistry and Ministry of agriculture, fisheries and food, 1991:242.

18. Bowes AP, Pennington JA. Bowes & Church's food values of portions commonly used, 16th edition. Philadelphia: J.B. Lippincott company, 1994:483.

19. Santé et Bien-être social Canada. Recommandations sur la nutrition. Rapport du comité de révision scientifique. Ottawa: Approvisionnement et Services Canada, 1990.

20. Najjar MF, Rowland M (National Center for Health Statistics). Anthropometric reference data and prevalence of overweight, United states, 1976-1980. Vital and health statistics. Data from the National Health and nutrition examination survey, 1987;11(238).

21. Gibson RS. Principles of nutritional assesment. New York: Oxford University Press, 1990:691.

22. Anderson GH, Peterson DR, Beaton GH. Estimating nutrient deficiencies in a population from dietary records: the use of probability analyses. Nut Res 1982; 2:409-415.

23. Beaton GH. Uses and limits of the use of the recommanded dietary allowances for evaluating dietary intake data. Am J Clin Nut 1985; 41:155-164.

24. SPSS Inc. SPSS/PC+ Base system user's guide, version 5.0. Chicago:Norusis/SPSS Inc., 1992:910.

25. SPSS Inc. SPSS/PC+ Advanced Statistics, version 5.0. Chicago:Norusis/SPSS Inc., 1992:481.

26. Houde-Nadeau M. Nutrition et performance scolaire: importance des variations dues à l'éthnie. Rapport - Institut national de la nutrition printemps 1993;8 (2):4-5.

27. Devaney BL, Gordon AR, Burghardt JA. Dietary intakes of students. Am J Clin Nutr 1995; 61(suppl): 205S-212S.

28. Nelson M, Black AE, Morris JA et al. Between and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: Estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. Am J Clin Nutr 1989; 50: 155-167.

VI RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES

1. Collations

Le programme lait-école était déjà en vigueur au moment du pré-test. Du lait était donc servi aux écoliers à la collation de l'avant-midi et des collations ponctuelles leur étaient offertes quelques fois par semaine. De plus, des compagnies alimentaires privées apportaient occasionnellement des surplus de production, comme du pain, des beignes, etc. Les nouvelles mesures alimentaires visaient à augmenter la fréquence des collations en matinée et à offrir des collations en après-midi aux enfants qui participaient aux séances d'étude après les heures de classe. Les résultats qui suivent visent à mesurer l'atteinte de cet objectif (cf. annexe IV).

Au cours de la saisie de données, nous avons rassemblé les collations offertes par l'école, soit celles de l'avant-midi et celles de l'après-midi.

Le tableau 8 montre qu'au pré-test 74% des enfants avaient consommé une collation à chacune des deux entrevues. Ce nombre a légèrement augmenté dans le groupe POST-TEST[SUJETS], 82%, et dans le groupe POST-TEST[ÂGE], 78%.

Tableau 8. Fréquence de consommation de collations au cours des deux jours de semaines

Nombre de collations consommées lors des deux rappels de 24 heures	Groupe	Groupe	Groupe
	PRÉ-TEST N = 82	POST- TEST[SUJETS] N = 82	POS-TEST[ÂGE] N = 61
0/2 collations	4 (5%) ^a	2 (2%)	4 (7%)
1/2 collations	17 (21%)	13 (16%)	9 (15%)
2/2 collations	61 (74%)	67 (82%)	48 (78%)

a: nombre d'écoliers (fréquence relative)

Il est toutefois impossible de distinguer l'offre de la consommation de collations. Les collations servies en après-midi au post-test ne semblent pas avoir influencé la fréquence de consommation des collations. Il faut dire qu'un nombre restreint d'enfants bénéficient de cette collation supplémentaire, qui n'est pas distribuée tous les jours.

La valeur nutritive des collations varie peu entre les groupes pré et post-test. Seule la consommation de folacine et de zinc s'élève significativement chez les écoliers du groupe POST-TEST[SUJETS] (Tableau 9).

Tableau 9. Apports nutritionnels moyens à la collation

Nutriments	Groupe PRÉ-TEST	Groupe	Groupe
	N = 82	POST-TEST[SUJETS] N = 82	POST-TEST[ÂGE] N = 61
Macronutriments			
Énergie (kJ)	132 ± 81	141 ± 63	137 ± 68
Vitamines			
Vitamine A (ER)	89 ± 67	91 ± 42	74,9 ± 43,8
Vitamine D (µg)	1,18 ± 0,63	1,21 ± 0,66	1,03 ± 0,63
Folacine (µg)	11,76 ± 10,11	16,59 ± 13,11**	11,19 ± 7,14
Minéraux			
Calcium (mg)	176 ± 92	195 ± 97	166 ± 97
Fer (mg)	0,44 ± 0,37	0,47 ± 0,49	0,53 ± 0,58
Zinc (mg)	0,70 ± 0,43	0,83 ± 0,42**	0,76 ± 0,43

*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ entre un groupe du post-test et le groupe du pré-test

Lorsque'on rapporte les données à l'énergie consommée, seule l'apport de folacine demeure significativement supérieure dans le groupe POST-TEST[SUJETS] (Tableau 10). La densité des autres nutriments est semblable. La densité des vitamines A et D est toutefois réduite dans les collations du groupe POST-TEST[ÂGE] comparativement au groupe PRÉ-TEST.

Tableau 10. Densité nutritionnelle (par 5000 kJ) moyenne de la collation des groupes à l'étude

Nutriments	Groupe	Groupe	Groupe
	PRÉ-TEST	POST-TEST[SUJETS]	POST-TEST[ÂGE]
	N=82	N=82	N=61
Vitamines			
Vitamine A (ER)	881 ± 530	827 ± 321	711 ± 359*
Vitamine D (µg)	12,88 ± 8,66	11,29 ± 6,95	10,27 ± 6,83*
Folacine (µg)	108,4 ± 49,9	143,4 ± 109,7**	98,3 ± 35,3
Minéraux			
Calcium (mg)	1796 ± 798	1757 ± 707	1568 ± 753
Fer (mg)	3,76 ± 2,57	3,65 ± 3,13	4,28 ± 3,93
Zinc (mg)	6,67 ± 2,36	7,10 ± 1,91	6,81 ± 2,08

*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ entre un groupe du post-test et le groupe du pré-test

La densité nutritionnelle plus élevée au pré-test pour certains nutriments pourrait provenir du fait que le lait, ayant une densité nutritionnelle élevée, était déjà offert à ce moment là. Nous avons donc analysé la contribution des collations autres que le lait à l'apport nutritif (Tableau 11).

Tableau 11. Consommation de la collation sur deux jours de semaine en excluant le lait

Nombre de collations consommées lors des deux rappels de 24 heures	Groupe PRÉ-TEST N = 82	Groupe POST-TEST[SUJETS] N = 82	Groupe POST-TEST[ÂGE] N = 61
0/2 collations	24 (29%)	12 (15%)	10 (16%)
1/2 collations	21 (26%)	28 (34%)	27 (44%)
2/2 collations	37 (45%)	42 (51%)	24 (39%)

Le taux de consommation des collations autre que le lait est réparti différemment. Seulement 45% des enfants ont consommé une collation, autre que le lait, lors du pré-test. Ce taux de consommation atteint 51% dans le groupe POST-TEST[SUJETS], alors que dans le groupe POST-TEST[ÂGE] il est de seulement 39%. Le nombre d'enfants n'ayant consommé aucune collation est réduit de moitié entre le groupe du pré-test et les deux groupes du post-test.

Les apports en folacine et en zinc sont encore une fois significativement supérieurs chez le groupe POST-TEST[SUJETS] même en ayant enlevé le lait dans le calcul des nutriments (Tableau 12). Les apports de calcium sont également supérieurs chez ce groupe.

En ayant omis le lait, le groupe POST-TEST[ÂGE] a maintenant des apports supérieurs pour le zinc comparativement au groupe PRÉ-TEST.

Tableau 12. Apports nutritionnels moyens à la collation sans le lait des groupes à l'étude

Nutriments	Groupe	Groupe	Groupe
	PRÉ-TEST	POST-TEST[SUJETS]	POST-TEST[ÂGE]
	N = 82	N = 82	N = 61
Macronutriments			
Énergie (kJ)	318 ± 293	349 ± 232	364 ± 258
Vitamines			
Vitamine A (ER)	24,38 ± 52,87	24,65 ± 21,85	17,65 ± 23,04
Vitamine D (µg)	0,01 ± 0,12	0,02 ± 0,16	0,00 ± 0,00
Folacine (µg)	5,96 ± 9,00	10,68 ± 13,13**	6,07 ± 5,79
Minéraux			
Calcium (mg)	37,42 ± 49,57	54,49 ± 58,11*	44,11 ± 54,18
Fer (mg)	0,38 ± 0,37	0,41 ± 0,48	0,48 ± 0,58
Zinc (mg)	0,25 ± 0,30	0,38 ± 0,33*	0,37 ± 0,32*

*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ entre un groupe du post-test et le groupe du pré-test

L'énergie ne différant pas entre le groupe au pré-test et les groupes au post-test, les différences d'apports devraient provenir de la qualité nutritive des collations plutôt que de la quantité offerte.

VII DISCUSSION

1. Discussion générale

1.1 Les mesures alimentaires

Les nouvelles mesures alimentaires ont été implantées en vue de diminuer la faim des écoliers de milieux défavorisés et leur donner ainsi de meilleures chances de réussite scolaire. Cependant, le concept de la faim est difficile à mesurer en soi. La faim laisse sous-entendre que l'apport énergétique est insuffisant entraînant des carences d'apport en nutriments. L'évaluation de l'apport nutritionnel, juste avant et après la mise en opération des nouvelles mesures alimentaires, a permis de vérifier l'impact des nouvelles mesures sur la satisfaction des besoins nutritionnels d'un groupe d'écoliers.

L'impact des mesures peut être évalué en considérant l'élimination des déficits d'apports pour une certaine partie des sujets du pré-test. La comparaison des apports aux ANR montre qu'au pré-test, seul l'apport moyen d'énergie est inférieur aux quantités recommandées (cf. annexe V). On note une légère augmentation de ces apports dans les deux groupes du post-test sans toutefois que les différences soient statistiquement significatives.

L'apport énergétique des écoliers inférieur aux ANR suggère qu'ils consomment une quantité d'énergie inférieure à leurs besoins. Or,

l'estimation des besoins autant que celle des apports peut être entachée d'erreurs d'importance variable.

Ainsi, les recommandations en énergie ont été fixées d'après la dépense moyenne en énergie additionnée de 5% pour permettre une dépense d'activité optimale, chez les enfants des pays industrialisés menant une vie trop sédentaire. Cette marge de sécurité excède toutefois la dépense énergétique moyenne réelle des enfants.

Il se peut aussi que les rappels de 24 heures aient sous-estimé les apports énergétiques. Cette méthode fait appel à la mémoire et permet des oublis aussi bien que des substitutions. Crawford et collaborateurs (1994) ont observé que des enfants âgés de 9-10 ans avaient omis certains aliments consommés, mais qu'ils avaient aussi ajouté des aliments non-consommés. La somme de ces erreurs conduisait à une légère surestimation de l'énergie. Nos sujets étant comparables à ceux de Crawford et collaborateurs (1994), on peut supposer que des erreurs similaires se sont produites dans notre étude.

La croissance reste cependant le meilleur critère pour déterminer si l'apport énergétique est suffisant. Le tableau 4 montre que la proportion d'enfants dotés d'une taille pour l'âge inférieure au dixième percentile est légèrement supérieure à 10% dans les groupes PRÉ-TEST et POST-TEST[SUJETS].

Cette proportion est réduite à 5% pour le groupe POST-TEST[ÂGE]. Quelques écoliers du groupe PRÉ-TEST pouvaient avoir des apports énergétiques chroniquement inférieurs à leurs besoins, alors que les risques de malnutrition chronique sont très réduits dans le second groupe.

L'excès de poids pourrait constituer un problème plus important chez les écoliers. La proportion d'enfants ayant un indice de masse corporelle supérieur au 90ième percentile se situe entre 16% et 20% pour les groupes du pré-test et du post-test. Sherry et collaborateurs (1992) avaient noté les mêmes tendances lors d'une étude effectuée dans l'état de Washington aux États-Unis. Ces chercheurs ont remarqué que les enfants provenant de secteurs de pauvreté modérée avaient une tendance plus forte à souffrir d'obésité alors que les enfants des secteurs de grande pauvreté montraient plus fréquemment une petite taille pour l'âge. La forte prévalence d'excès pondéral chez nos sujets infirme l'hypothèse d'une carence énergétique généralisée, mais n'assure pas la qualité de l'alimentation. Devaney et collaborateurs (1995) rapportent, en effet, que les apports nutritionnels des enfants pauvres et des plus favorisés économiquement diffèrent pour la vitamine C, la riboflavine, la niacine, la vitamine B6, la folacine et le fer, mais sont similaires pour l'énergie.

La présente étude confirme les résultats de Devaney: plus de 10% des sujets présentent au pré-test des risques d'apport inadéquat pour la vitamine

A, la vitamine D, la folacine, le calcium, le fer et le zinc (cf. Tableau 3). Après l'intervention, on observe aucune amélioration chez le groupe POST-TEST[SUJETS], alors que dans le groupe POST-TEST[ÂGE] la fréquence d'écoliers à risque d'apport inadéquat est moindre pour la plupart des nutriments, particulièrement pour le fer et la folacine.

L'augmentation normale avec l'âge des apports nutritionnels des enfants a pu dissimuler les effets positifs des mesures alimentaires auprès des écoliers du groupe POST-TEST[SUJETS]. De plus, l'augmentation brusque des ANR chez ce groupe, dont la moyenne d'âge se situe au milieu de la période pré-pubertaire alors qu'elle était à la limite de l'enfance au pré-test, peut rendre difficile les comparaisons entre les deux groupes d'âge. Les apports de calcium par exemple, sont passés de 792 à 885 mg entre le pré et le post-test alors que les recommandations sont passées de 700 mg pour les deux sexes à 800 mg et 1100 mg, respectivement pour les garçons et les filles. Cette explication est également valable pour la vitamine D, dont les recommandations doublent chez les filles à partir de dix ans, mais elle ne peut s'appliquer au fer, car les recommandations sont les mêmes jusqu'à l'âge de 13 ans (Ministère de la santé nationale et du bien-être social 1990). D'ailleurs les apports de fer, exprimés en valeur absolue et en proportion des ANR, ont augmenté entre le pré-test et les groupes au post-test. Cependant, cette augmentation ne semble pas s'être produite également chez tous les

sujets, car la proportion d'enfants à risque d'apport inadéquat est demeurée stable.

1.2 Le programme de lunchs

Les nouvelles mesures alimentaires, comme le programme de lunchs et celui des collations, sont-elles à l'origine de l'amélioration des apports de fer (des deux groupes du post-test) et de folacine (du groupe POST-TEST[ÂGE seulement) survenues entre le pré-test et le post-test? Le programme de lunchs ne semble effectivement pas avoir eu d'impact sur les améliorations en fer du groupe, probablement en raison de la faible densité nutritive des lunchs servis. Ceux-ci apportent moins du tiers des ANR de plusieurs nutriments à l'étude. De plus, l'apport en fer du lunch des participants est même significativement inférieur à celui des non-participants dans le groupe POST-TEST[SUJETS]. Cette norme est pourtant réaliste à atteindre, car les lunchs offerts dans le programme national des États-Unis fournissent plus du tiers des ANR pour tous ces nutriments pour les enfants de tous âges (Gordon et coll. 1995). Ainsi, malgré la non-consommation d'environ 12% des aliments servis, les enfants consomment en moyenne au moins le tiers des ANR pour tous les nutriments (Devaney et coll. 1995). Dans le présent programme, les recommandations sont plus modestes, les lunchs doivent contenir au moins un aliments de chacun des quatre groupes du guide alimentaire canadien. Ceci n'implique pas nécessairement une qualité

adéquate des aliments, il est même possible que la quantité soit insuffisante pour certains écoliers. La qualité nutritionnelle, la quantité d'aliments servis et l'appréciation des lunchs par les enfants variaient selon les organismes responsables de la production des lunchs (cf. annexe VI). Cette variation dans la qualité des repas offerts aux enfants pourrait expliquer, en partie du moins, le fait qu'il n'y ait pas eu plus de différences d'apports en nutriments pour les lunchs, particulièrement pour le fer et la folacine.

L'efficacité du programme de lunchs semble plus évidente pour le calcium et la vitamine D que pour le fer et la folacine. En effet, les participants au programme de lunchs du groupe POST-TEST[SUJETS] ont reçu plus de calcium et de vitamine D au lunch, mais moins de fer et de zinc (cf. Tableau 6). Ceci s'est traduit par une amélioration plus grande de l'apport quotidien de calcium et de vitamine D par les participants comparativement aux non-participants entre le pré-test et le post-test (cf. Figure 2).

La représentation ethnique n'était toutefois pas équivalente entre les participants et les non-participants du groupe POST-TEST[SUJETS], et le nombre de participants était trop restreint pour intégrer cette variable à l'analyse statistique (cf. annexe VII). Les résultats portant sur le calcium et la vitamine D demeurent cependant valides, car les apports en vitamine D ne diffèrent pas statistiquement entre les différentes ethnies (cf. annexe VIII). De plus, l'ethnie ne semble pas associée à l'évolution des apports en

calcium et en vitamine D entre le pré-test et le post-test. La moyenne des apports en calcium et en vitamine D de l'ensemble des membres de l'ethnie AAI, majoritaire dans le groupe des participants, n'a pas augmenté entre le pré-test et le post-test, alors que celle des participants a augmenté.

Il semble donc que les améliorations des apports de calcium et de vitamine D remarquées chez les participants du groupe POST-TEST[SUJETS] soient davantage reliées au programme de lunchs. Cependant, ces améliorations des apports de calcium et de vitamine D ne se reflètent pas sur l'ensemble du groupe chez qui l'on remarque même une diminution de la moyenne des apports de calcium (en proportion des ANR) (cf. tableau 4). Ces résultats pourraient provenir du faible taux de participation des écoliers au programme de lunchs.

Les raisons à la base du faible taux de participation peuvent être multiples. Gleason (1995) rapporte que la principale raison de non-participation au programme de lunchs subventionné aux États-Unis était l'ignorance des enfants quant à leur admissibilité. La seconde raison invoquée était le refus des enfants à être associés à la pauvreté. Les autres raisons exprimées incluent le coût trop élevé du lunch ou son manque d'attrait. Une enquête effectuée chez un échantillon d'enfants faisant partie de la présente étude et chez leurs parents, indique que la principale raison de non-participation au programme est l'ignorance de son existence (Racicot 1993).

1.3 Le programme de collations

Contrairement au programme de lunchs, le programme de collations est universel. Pourrait-il contribuer aux améliorations des apports en fer pour les deux groupes du post-test et de folacine pour le groupe POST-TEST[ÂGE]? En comparant les nutriments fournis par les collations autres que le lait, on peut remarquer des améliorations des apports en folacine, en calcium et en zinc dans le groupe POST-TEST[SUJETS], et dans le groupe POST-TEST[ÂGE], une amélioration en zinc seulement. Contrairement à l'hypothèse de départ, les nouvelles collations ne modifient pas significativement les apports énergétiques des écoliers. Ces mesures ne semblent donc pas avoir touché une grande partie de nos sujets. Le programme de collations n'explique pas plus les améliorations en fer survenues dans l'ensemble du groupe, observation qu'on peut associer au fait que la collation, bien que touchant beaucoup d'enfants, représente une faible proportion de leur apport alimentaire quotidien (cf. annexe IX). Malgré le peu d'impact des collations sur l'apport nutritionnel quotidien, d'autres avantages reliés aux fonctions cognitives et sociales des écoliers peuvent y être rattachés, telles que favoriser l'apprentissage et la socialisation (McIntyre et coll. 1992, McIntyre 1993).

De plus, le menu varié des collations au pré-test comme au post-test (cf. annexe IV) et les goûts particuliers des écoliers font en sorte que la variance

des apports en nutriments est importante; il devient donc difficile d'établir des différences significatives entre les groupes.

Il semble donc que les effets des mesures alimentaires sur l'alimentation de l'ensemble du groupe d'écoliers n'ont pas de liens directs avec ceux des programmes de lunchs et de collations. Les hypothèses permettant d'expliquer ce manque de continuité sont: un nombre trop restreint de participants au programme de lunchs, une contribution insuffisante de la collation aux apports nutritifs quotidiens, et une large variabilité de la qualité nutritionnelle des aliments offerts. Il n'en demeure pas moins que certains bénéfices nutritionnels ressortent de ces programmes.

2. Validité et généralisation des résultats

La validité interne d'une étude est nécessaire pour qu'il soit possible de conclure avec confiance qu'il existe des relations entre l'intervention et les variables dépendantes de l'étude (Contandriopoulos et coll. 1989). Certains biais peuvent cependant affecter la validité interne d'une étude, mais ils peuvent être contrôlés par le protocole de recherche ou leur importance expliquée ou calculée par les chercheurs de l'étude. Un des biais probables dans les études qui se déroulent sur une longue période est que des événements externes à l'intervention (mesures alimentaires) aient pu influencer la variable dépendante (l'apport nutritionnel des écoliers). Dans le

cas qui nous concerne, des changements socio-économiques entre le pré-test et le post-test auraient pu influencer la disponibilité alimentaire et par conséquent les apports alimentaires. Or, on sait que la pauvreté n'a cessé de croître à Montréal (Montpetit 1995). La diminution de la disponibilité alimentaire liée à la pauvreté aurait pu camoufler des améliorations des apports alimentaires amenés par les mesures alimentaires. Évidemment, un devis de recherche avec un groupe témoin, soustrait aux mesures alimentaires, aurait été préférable pour distinguer les effets des événements extérieurs et ceux des mesures alimentaires, mais lors d'une recherche à expérimentation invoquée ce n'est pas toujours possible.

Un autre biais plausible est relié à des changements dans l'utilisation des instruments de mesure lors des pré-test et post-test, dans ce cas-ci les rappels de 24 heures. Certains expérimentateurs ont été remplacés au cours de cette période. Cependant, certains indices permettent de croire que ce facteur a peu influencé les résultats. Par exemple, la proportion de l'énergie provenant des lipides, des glucides et des protéines est très semblable entre les groupes au pré-test et au post-test (cf. annexe X).

Le devis de recherche pour analyser les effets plus spécifiques du programme de lunchs sur les apports alimentaires est différent puisqu'on possède un groupe expérimental (les participants) et un groupe témoin (les non-participants). Étant donné que les groupes n'ont pas été déterminés au

hasard, il existe une possibilité que les deux groupes ne soient pas identiques. Effectivement, la principale différence qui devrait normalement exister entre les participants et les non-participants est le niveau socio-économique. Les participants au programme de lunchs devraient normalement être plus désavantagés économiquement que les non-participants, en raison du critère d'admissibilité basé sur le revenu familial. Ce facteur peut influencer la disponibilité alimentaire (Myres et Kroetsch 1978). Les améliorations des apports nutritifs des participants au programme peuvent donc difficilement être attribuables à un niveau socio-économique supérieur.

Pour pouvoir généraliser les résultats obtenus à l'aide de l'échantillon sur la population étudiée, il est important que celui-ci soit représentatif de cette population (Contandriopoulos et coll. 1989). Le principal facteur qui limite la généralisation des résultats obtenus sur le programme de lunchs est le nombre restreint de sujets dans notre groupe expérimental. Les sujets n'ayant pas été choisis aléatoirement, il n'est pas aisé de démontrer que les caractéristiques de ce nombre restreint de sujets sont similaires à celles de la population étudiée. De plus, la représentation ethnique et l'âge diffèrent entre le groupe expérimental et l'ensemble du groupe (cf. annexe VII). Ainsi, les plus jeunes écoliers et les enfants de l'ethnie AAI participaient davantage que les plus âgés et les enfants de l'ethnie QE. Des tendances comme celles-ci ont été observées dans le programme d'alimentation en milieu

scolaire aux États-Unis. Suite à une étude à l'échelle de tout le pays, il a été observé que les enfants plus âgés participaient moins que les plus jeunes, de même que les enfants des communautés noires participaient davantage que les enfants des autres communautés (Maurer 1984). Les écoliers participant à la présente étude, bien que le nombre soit restreint, s'apparentent à l'ensemble des écoliers participant à ce genre de programme.

La méthodologie de recherche utilisée laisse croire que les résultats obtenus ne sont dépendants ni du contexte, ni de la situation particulière créée par le processus de recherche lui-même. Les écoliers et les expérimentateurs n'ont pu influencer les résultats, car ils ignoraient à quel groupe, expérimental ou témoin, appartenaient les sujets. Il semble que les résultats de ces mesures alimentaires puissent s'appliquer à l'ensemble des élèves de milieux défavorisés de l'île de Montréal. Une étude portant sur un plus grand nombre de sujets participant au programme de lunchs pourrait mieux évaluer tous les bénéfices nutritionnels de ce type de programme.

VIII CONCLUSION

L'hypothèse sous-tendant l'étude était que les nouvelles mesures alimentaires du Plan Pagé amélioreraient les apports nutritionnels des écoliers. Or, des améliorations des apports en fer auprès des deux groupes d'écoliers et de folacine auprès du groupe POST-TEST[ÂGE] ont été remarquées suite à l'intervention. Cependant, il n'y a pas de liens évidents entre ces améliorations et celles observées dans les programmes de lunchs et de collations. Il semble plus clair que le programme de lunchs soit responsable des améliorations de calcium et de vitamine D des participants. Cependant, un nombre accru d'écoliers participant au programme de lunchs aurait été préférable pour mieux déceler tous les bénéfices nutritionnels apportés par ce programme. Il n'a pas été possible de remarquer une augmentation de l'apport énergétique des collations même si le nombre et la fréquence de celles-ci étaient appréhendés. Il y a tout de même eu de légères améliorations de la qualité nutritionnelle des collations servies.

Cependant les résultats laissent croire que la valeur nutritionnelle des lunchs et des collations ne permet pas aux enfants plus âgés de mieux combler leurs besoins nutritionnels. Des améliorations de la qualité nutritionnelle des lunchs et des collations pourraient se faire en privilégiant les aliments qui sont de bonnes sources de vitamines A et D, de folacine, de calcium, de fer et de zinc, nutriments pour lesquels une bonne proportion d'écoliers sont à risque.

Il serait souhaitable de répéter l'évaluation des mesures alimentaires en milieux défavorisés lorsque le programme sera davantage généralisé et que des ajustements auront été effectués au niveau de la qualité de l'offre alimentaire.

BIBLIOGRAPHIE

Anderson GH, Peterson RD, Beaton GH. Estimating nutrient deficiencies in a population from dietary records: the use of probability analyses. *Nutr Res* 1982;2:409-415.

Baranowski T, Domel SB. A cognitive model of children's reporting of food intake. *Am J Clin Nutr* 1994;59(suppl):212S-217S.

Beaton GH. Uses and limits of the use of the recommended dietary allowances for evaluating dietary intake data. *Am J Clin Nutr* 1985;41:155-164.

Bender AE, Harris MC, Getreuer A. Feeding of school children in a London borough. *Br Med J* 1977;1:757-759.

Bowes AP, Pennington JA. *Bowes & Church's food values of portions commonly used*, 16th edition. Philadelphia: J.B. Lippincott company, 1994:483.

Brown RS. *An evaluation of the pilot joint school food programs in the Toronto board of education*. Toronto: Research Service, Toronto board of education, 1994.

Burghardt JA, Devaney BL. Background of the school nutrition dietary assessment study. *Am J Clin Nutr* 1995;61(suppl):178S-181S.

Burghardt JA, Gordon AR, Fraker TM. Meals offered in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 1995a;61(suppl):187S-198S.

Burghardt JA, Devaney BL, Gordon AR. The school nutrition dietary assessment study: summary and discussion. *Am J Clin Nutr* 1995b;61(suppl):252S-257S.

Canadian Education Association. Food for thought: school board nutrition policies and programs for hungry children. *CEA Information Note*, mai 1989:20.

Caribbean food and nutrition institute. *Food composition tables for use in the English speaking Caribbean*. Kingston, Jamaica: The Caribbean food and nutrition institute, 1974:114.

Comité interministériel sur la pauvreté chez les enfants; Comité du Cabinet sur les politiques et les priorités du Nouveau-Brunswick. *Services offerts au Nouveau-Brunswick pour répondre aux besoins en alimentation des enfants de la province: conclusions du rapport*. Frédéricton, Nouveau-Brunswick: Comité interministériel sur la pauvreté chez les enfants, 1991.

Conseil des affaires sociales et de la famille. *Avis et recommandations du CASF sur l'alimentation et la nutrition en milieu scolaire des niveaux primaire et secondaire au Québec*. Québec, Québec: Conseil des affaires sociales et de la famille, 1981:25.

Consumer Nutrition Center. Organisation des nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Divisions des politiques alimentaires et de la nutrition. *Food composition tables for the near East*. Rome: FAO, 1982:265.

Contandriopoulos AP, Champagne F, Potvin L, Denis JL, Boyle P. *Savoir préparer une recherche*. Montréal: Groupe de recherche interdisciplinaire en santé. Université de Montréal, 1989;134.

Cook J, Altman DG, Jacoby A, Holland WW. School meals and the nutrition of schoolchildren. *Br J Prev Soc Med* 1975;29:182-189.

Crawford PB, Obarzanek E, Morrison J, Sabry ZI. Comparative advantage of 3-day food records over 24-hour recall and 5-day food frequency validated by observation of 9- and 10-year-old girls. *J Am Diet Assoc* 1994;94:626-630.

Crocker BJ, Crawford SM, Favaro E, Sanderson P. The Vancouver school lunch program. *J Can Diet Assoc* 1992;53(3):236-237.

CSIM (Conseil scolaire de l'île de Montréal). *La classification des écoles primaires par ordre décroissant de l'indice de défavorisation*. Montréal, Québec: Conseil scolaire de l'île de Montréal, 1990.

CSIM (Conseil scolaire de l'île de Montréal). Les mesures gouvernementales en milieux défavorisés: une réponse aux besoins du milieu! *Journal du Conseil scolaire de l'île de Montréal* janvier-février 1992a:8-10.

CSIM (Conseil scolaire de l'île de Montréal). Article 9 de l'ordre du jour de la séance ordinaire du 17 février 1992. *Règlement - Mesure alimentaire en milieux défavorisés - adoption*, 1992b.

Daniels WW. *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences*, 5th ed. New-York;Toronto: John Wiley & Sons Inc, 1991:740.

Demirjian A, Jenicek M, Dubuc MB. Les normes staturo-pondérales de l'enfant urbain canadien français d'âge scolaire. *Can J Publ Hlth* 1972;63:14-30.

Devaney BL, Gordon AR, Burghardt JA. Dietary intakes of students. *Am J Clin Nutr* 1995;61(suppl):205S-212S.

Dwyer J. The school nutrition dietary assessment study. *Am J Clin Nutr* 1995;61(suppl):173S-177S.

Emmons L, Hayes M, Call DL. A study of school feeding programs. II. Effects on children with different economic and nutritional needs. *J Am Diet Assoc* 1972;61:268-275.

Emmons L, Hayes M. Accuracy of 24-hr. recalls of young children. *J Am Diet Assoc* 1973;62:409-415.

Frank GC, Berenson GS, Schilling PE, Moore MC. Adapting the 24-hr. recall for epidemiologic studies of school children. *J Am Diet Assoc* 1977;7:26-31.

Frank G. School health promotion: child nutrition programs. *J Schl Hlth* 1987;57(10):451-460.

Fukuba H. Achievement of school lunch system for the promotion of health of children in Japan. *Nutr Hlth* 1992;8(2-3):153-157.

Gallagher N. *Food programs facts. The Special Milk Program*. telnet psupen.psu.edu (27 octobre 1992).

Gibson RS. *Principles of nutritional assessment*. New-York: Oxford University Press, 1990:691.

Gibson RS. *Nutritional assessment. A laboratory manual*. New-York: Oxford University Press, 1993:196.

Gleason PM. Participation in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 1995;61(suppl):213S-220S.

Gopalan C, Ramasastri BV, Balasubramanian SC. *Nutritive value of Indian foods*. Hyderabad;India: National institute of nutrition, Indian council of medical research, 1971:205.

Gordon AR, Devaney BL, Burghardt JA. Dietary effects of the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 1995;61(suppl):221S-231S.

Hammer LD, Kraemer HC, Wilson DM, Ritter PL, Dornbusch SM. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *AJDC* 1991;145:259-263.

Hanes S, Vermeersch J, Gale S. The National Evaluation of School Nutrition Programs: program impact on dietary intake. *Am J Clin Nutr* 1984;40:390-400.

Holland B, Unwin ID, Buss, DH. *Cereals and cereal products: third supplement to McCance and Widdowson's The composition of foods*. London: The Royal Society of Chemistry: Ministry of agriculture, fisheries and food 1988:147.

Holland B, Welch AA, Buss DH. *Vegetables dishes: second supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods*. Cambridge, UK: The Royal society of chemistry: Ministry of agriculture, fisheries and foods, 1991a:242.

Holland B, Unwin ID, Buss DH. *Vegetables, herbs and spices: fifth supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods*. Cambridge, UK: The Royal society of chemistry: Ministry of agriculture, fisheries and food, 1991b:163.

Houde-Nadeau M, Cotnoir B. *Problèmes nutritionnels et performance scolaire en milieux défavorisés*. Rapport de recherche soumis au Conseil scolaire de l'île de Montréal. Montréal, Québec: Conseil scolaire de l'île de Montréal, 1992:55.

Houde-Nadeau M. Nutrition et performance scolaire: importance des variations dues à l'ethnie. Rapport - Institut national de la nutrition printemps 1993;8(2):4-5.

Howe SM, Vaden AG. Factors differentiating participants and non-participants of the National School Lunch Program. *J Am Diet Assoc* 1980;76:451-457.

Leung WW (National Institute of arthritis, États-Unis. Nutrition Program. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture). *Food composition table for use in East Asia*. Bethesda, Maryland: National Institute of health, 1972:334.

Martin J. School nutrition programs in perspective. *J Am Diet Assoc* 1978;73:389-394.

Maurer KM. The National Evaluation of School Nutrition Programs: factors affecting student participation. *Am J Clin Nutr* 1984;40:425-447.

McAllister A, Hughes J, Jones M. A study of junior school meals in South Glamorgan. *J Hum Nutr* 1981;35:369-374.

McIntyre L, Dayle JB. Exploratory analysis of children's nutrition programs in Canada. *Soc Sci Med* 1992;35(9):1123-1129.

McIntyre L. Les programmes d'alimentation en milieu scolaire: les défis. Rapport - Institut national de la nutrition, printemps 1993;8(2):1-3.

Ministère de la santé nationale et du bien-être social. *Recommandations sur la nutrition. Rapport du Comité de revision scientifique*. Ottawa: Santé et bien-être social Canada, 1990:224.

Myres AW, Kroetsch D. The influence of family income on food consumption patterns and nutrient intake in Canada. *Can J Pub Health* 1978;69:208-221.

Montpetit C. Des banques alimentaires de plus en plus utiles: le nombre d'usagers en hausse de 60% depuis 2 ans. *Le Devoir*, 29 juin 1995:A3.

Najjar MF, Rowland M (National Center for Health Statistics). Anthropometric reference data and prevalence of overweight, United States, 1976-1980. Vital and health statistics. Data from the National Health and nutrition examination survey, 1987;11(238).

Nelson M, Paul AA. The nutritive contribution of school dinners and other mid-day meals to the diets of schoolchildren. HNAND8 1983;37A:128-135.

Paige DM. The school feeding program: an underachiever. J Sch Hlth 1972;42:392-395.

Racicot S. *Impact du support social et satisfaction des mesures alimentaires en milieu scolaire*. Université de Montréal, département de nutrition, travaux dirigés du cours NUT 6955, octobre 1993.

Radzikowski J, Gale S. The national evaluation of school nutrition programs: conclusions. Am J Clin Nutr 1984;40:454-461.

Richardson J. *Fruits et légumes exotiques du monde entier*. Saint-Lambert, Québec: Les éditions Héritages, 1990:256.

Rona RJ, Chinn S, Smith AM. School meals and the rate of growth of primary school children. J Epidemiol Community Health 1983;37:8-15.

Rona RJ, Chinn S. School meals, school milk and height of primary school children in England and Scotland in the eighties. *J Epidemiol Community Health* 1989;43:66-71.

Sherry B, Springer DA, Connell FA, Garrett SM. Short, thin or obese? Comparing growth indexes of children from high- and low-poverty areas. *J Am Diet Assoc* 1992;92:1092-1095.

Splett PL. Federal food assistance programs. A step for food security for many. *Nutr Today* mars-avril 1994:6-13.

SPSS Inc. *SPSS/PC+ Base system user's guide, version 5.0*. Chicago:Norusis/SPSS Inc., 1992a:910.

SPSS Inc. *SPSS/PC+ Advanced statistics, version 5.0*. Chicago:Norusis/SPSS Inc., 1992b:481.

Statistique Canada. *Certaines statistiques du revenu*. Ottawa: Industrie, Sciences et Technologie Canada, 1993. Recensement du Canada de 1991, numéro 93-331 au catalogue.

Tan SP, Wenlock RW, Buss DH. *Immigrant foods: second supplement to McCance & Widdowson's The composition of foods*. London, UK: H.M.S.O., 1985:74.

Vermeesch J, Hanes S, Gale S. The National Evaluation of School Nutrition Programs: program impact on anthropometric measures. *Am J Clin Nutr* 1984;40:414-424.

Walker ARP, Walker BF. School nutrition programmes - Do they fulfil their purpose? *HNAND8* 1986;40A:125-135.

Warwick E. Nutrient Analysis database version 3.24.1, 1993. Box 506 Cornwall, Ile du Prince-Édouard, Canada, COA 1H0.

Whiting SJ, Shresta RK. Dietary assessemnt of elementary school-age children and adolescents. *J Can Diet Assoc* 1993;54(4):193-196.

ANNEXES

ANNEXE I

Observation de l'implantation du programme de lunchs

Nous avons pu observer l'implantation du programme de lunchs dans neuf des dix écoles concernées dans la présente étude.

Chaque automne, une lettre était envoyée aux parents, les invitant à inscrire leurs enfants au programme de lunchs. Cette démarche se fait entre les organismes responsables de l'implantation du programme et les parents dans le but de conserver la confidentialité face à l'école.

Organismes responsable de l'implantation du programme:

Le programme tel qu'il était conçu privilégiait la prise en charge du programme de lunchs par des organismes communautaires. Dans l'alternative où aucun organisme communautaire ne pouvait prendre en charge le programme de lunchs dans une école, la commission scolaire prenait la relève. Les organismes communautaires qui ont accepté de prendre en charge la distribution des lunchs n'avaient pas nécessairement la vocation d'aide alimentaire au départ, mais ils oeuvraient déjà auprès des enfants. C'est pourquoi certains organismes collaboraient ensemble; dans une école, un organisme était chargé de préparer les lunchs et un autre de les distribuer.

Prise en charge du programme de lunchs

Organisme communautaire	Commission scolaire
7 écoles	2 écoles

Ressource humaine:

Le personnel pouvait compter des bénévoles, parfois des parents, ou du personnel rémunérés. Les organismes obtenaient des subventions pour employer des gens sans travail.

Type de personnel

Personnel rémunéré	Personnel bénévole
8 écoles	1 école

Contribution monétaire des parents:

Une contribution symbolique de 0,50\$ était demandée pour chaque lunch. Dans certaines écoles, on acceptait n'importe quel montant selon la capacité de payer des parents.

**La majorité des enfants, soit de 75% à 98%,
apportaient la contribution demandée.**

Lieu de consommation des lunchs:

Le lieu de consommation des lunchs pouvaient varier d'une école à une autre. Par exemple, les enfants pouvaient recevoir leur lunch dans les

classes et allaient le manger avec les autres élèves ou ils l'apportaient à la maison, ou ils allaient dans les locaux de l'organisme communautaire à proximité de l'école. Ces variations entre les écoles dépendaient de la disponibilité des locaux et du personnel surveillant.

Lieu de consommation du lunch

À l'école, avec les autres enfants	À l'école, à part des autres enfants	Aux locaux de l'organisme communautaire	À la maison
5 écoles	2 écoles	1 école	1 école

Type de lunches:

Des repas froids ou chauds étaient servis aux enfants. Le choix entre offrir un repas chaud ou froid dépendait de l'équipement disponible. La plupart des organismes communautaires souhaitaient offrir des repas chauds l'année suivante si des subventions étaient disponibles pour l'achat d'équipement supplémentaire. Les menus devaient être approuvés par la diététiste de la commission scolaire. Chaque repas devait contenir au moins un aliment de chacun des quatre groupes du guide alimentaire canadien. Les menus pouvaient varier tout dépendant du coût des aliments et des aliments reçus.

Type de repas

Lunch froid	Lunch chaud
8 écoles	1 école

ANNEXE II

**Répartition des écoliers totaux au post-test et des participants
au programme de lunchs selon l'école**

Écoles	Nombre d'écoliers		Nombre d'écoliers participants au programme de lunchs	
	Groupe POST-TEST[SUJETS]	Groupe POST-TEST[ÂGE]	Groupe POST-TEST[SUJETS]	Groupe POST-TEST[ÂGE]
Algonquin	2	5	0	2
Barclay	10	13	5	3
Barthélémy-Vimont	4	0	1	0
Champlain	3	4	0	0
Enfant-Soleil	21	0	3	0
Sinclair Laird	8	7	2	5
St-Anselme	5	5	0	0
St-Noël-Chabanel	16	13	0	1
St-Pascal-Baylon	9	10	1	4
Victor-Rousselot	4	4	0	0
Total	82	61	12	15

ANNEXE III

Apports nutritionnels recommandés^a

Nutriments	Recommandations nutritionnelles canadiennes			
	7-9 ans		10-12 ans	
	filles	garçons	filles	garçons
Macronutriments				
Énergie	0,32 MJ/kg	0,37 MJ/kg	0,25 MJ/kg	0,30 MJ/kg
Protéines	1,03 g/kg	1,03 g/kg	1,03 g/kg	1,03g/kg
Vitamines				
Vitamine A	700 ER	700 ER	800 ER	800 ER
Vitamine C	25 mg	25 mg	25 mg	25 mg
Vitamine D	2,5 µg	2,5 µg	5,0 µg	2,5 µg
Thiamine	0,48 mg/ 5000 kJ	0,48 mg/ 5000 kJ	0,48 mg/ 5000 kJ	0,48 mg/ 5000 kJ
Riboflavine	0,6 mg/ 5000 kJ	0,6 mg/ 5000 kJ	0,6 mg/ 5000 kJ	0,6 mg/ 5000 kJ
Niacine	8,6 EN/ 5000 kJ	8,6 EN/ 5000 kJ	8,6 EN/ 5000 kJ	8,6 EN/ 5000 kJ
Vitamine B6	15 µg/ g protéines	15 µg/ g protéines	15 µg/ g protéines	15 µg/ g protéines
Folacine	3,5 µg/kg	3,5 µg/kg	3,5 µg/kg	3,5 µg/kg
Vitamine B12	0,04 µg/kg	0,04 µg/kg	0,04 µg/kg	0,04 µg/kg
Minéraux				
Calcium	700 mg	700 mg	1100 mg	900 mg
Fer	8 mg	8 mg	8 mg 12-15 ans:13 mg	8 mg 12-15 ans: 10 mg
Magnésium	3,7 mg/kg	3,7 mg/kg	3,7 mg/kg	3,7 mg/kg
Phosphore	500 mg	500 mg	700 mg	800 mg
Zinc	7 mg	7 mg	9 mg	9 mg

a: référence (Ministère de la santé nationale et du bien-être social 1990)

ANNEXE IV

Menu des collations

Exemple d'un menu-type de collations servies en avant-midi au post-test

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Fromage et biscottes	Fruits (frais ou en conserve)	Céréales à déjeuner (non-sucrées)	Féculent (biscuit à l'avoine, galette avec purée de fruits,...)	Noix, graines et fruits séchés mélangés ou pain et beurre d'arachide

- Le berlingot de lait fait toujours partie de la collation l'avant-midi.
- Les collations servies l'après-midi peuvent ressembler aux précédentes, mais elles n'incluent pas de portion de lait.

ANNEXE V

**Moyenne des apports quotidiens
en nutriments (%ANR) selon les groupes à l'étude**

	Groupe PRÉ-TEST N = 82	Groupe POST- TEST[SUJETS] N = 82	Groupe POST-TEST[ÂGE] N = 61
Macronutriments			
Énergie	70 ± 28	76 ± 30	77 ± 27
Protéines	207 ± 84	185 ± 73	215 ± 67
Vitamines			
Vitamine A	117 ± 141	93 ± 69	107 ± 73
Vitamine C	411 ± 293	514 ± 294	473 ± 230
Vitamine D	170 ± 117	156 ± 110	149 ± 86
Thiamine	174 ± 49	171 ± 51	188 ± 47
Riboflavine	187 ± 54	172 ± 43*	177 ± 33
Niacine	217 ± 53	213 ± 40	208 ± 31
Vitamine B ₆	127 ± 31	123 ± 27	128 ± 31
Folacine	149 ± 67	139 ± 84	178 ± 86*
Vitamine B ₁₂	392 ± 516	391 ± 186	367 ± 221
Minéraux			
Calcium	109 ± 57	89 ± 43**	109 ± 37
Fer	122 ± 43	139 ± 55**	141 ± 44**
Magnésium	175 ± 72	158 ± 64*	184 ± 74
Phosphore	213 ± 81	166 ± 51**	210 ± 59
Zinc	117 ± 46	107 ± 34	116 ± 35

*:p<0,05 **:p<0,01 entre un groupe du post-test et le groupe au pré-test

ANNEXE VI

Menu des lunches

Menu-type des lunches froids:

- un sandwich avec une garniture source de protéines (ex. charcuterie, oeufs, fromage, beurre d'arachide)
- des crudités (facultatif)
- un dessert composé d'un fruit ou d'un aliment du groupe pain et céréales (ex. biscuits à la farine d'avoine)
- un breuvage composé le plus souvent de lait ou parfois de jus de fruits

Exemple de menu d'une semaine de deux organismes communautaires

Exemple 1

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Pain hamburger et salami tout boeuf	Pain de seigle et pastrami	Bagel et fromage à la crème	Pain de blé entier et pain blanc avec simili poulet	Pizza au tomate et fromage
Salade de fruits	Yogourt	JELL-O	Fruit frais	Pouding
Lait	Jus de fruits	Jus de fruits	Lait	Jus de fruits

Exemple 2

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Sandwich au jambon	Sous-marin (jambon, pain de viande, saucisson de Bologne, fromage)	Sandwich au fromage	Pain hamburger avec pain de viande et fromage	Sandwich à la dinde
Céleri et carotte	Céleri et carotte	Céleri et carotte	Céleri et carotte	Céleri et carotte
Biscuits aux pépites de chocolat	Fruits	Rice Krispies	Fruit	Biscuits à l'avoine
Lait	Lait	Lait	Lait	Lait

Menu-type des lunchs chauds:

- plat principal (inclus source de protéine)
- féculent (si pas inclus dans l'assiette principale)
- légumes
- dessert
- lait

Exemple d'un menu d'une semaine

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Omelette au fromage	Pâté chinois	Poisson pané	Pâtes et sauce à la viande	Poulet
Pomme de terre purée		Riz		Pomme de terre
Légumes	Salade verte	Légumes	Salade verte	Légumes
JELL-O	Crème glacée	Biscuits	Fruits	Fruits
Lait	Lait	Lait	Lait	Lait

ANNEXE VII

**Répartition des écoliers selon l'éthnie
et leur participation au programme de lunchs**

Ethnie	groupe POST-TEST[SUJETS] N = 82		
	participants	non-participants	Ensemble du groupe
AMO ¹	3 (25%)	30 (43%)	33 (40%)
AAI ²	7 (58%)	11 (16%)	18 (22%)
QE ³	2 (17%)	29 (41%)	31 (31%)
Total	12 (100%)	70 (100%)	82 (100%)

Ethnie	groupe POST-TEST[ÂGE] N = 61		
	participants	non-participants	ensemble du groupe
AMO ¹	7 (47%)	213 (28%)	20 (33%)
AAI ²	3 (20%)	12 (26%)	15 (25%)
QE ³	5 (33%)	21 (34%)	26 (43%)
Total	15 (100%)	46 (100%)	61 (100%)

1: Asie et Moyen-Orient

2: Antilles et Amérique latine

3: Québec et Europe

ANNEXE VIII

Moyenne des apports nutritionnels quotidiens (%ANR) par ethnie

Nutriments		Groupe PRÉ-TEST	Groupe POST-TEST[SUJETS]
Ethnies			
Macronutriments			
Énergie	AMO	67,8 ± 27,9	71,7 ± 26,6
	AAI	68,0 ± 33,4	85,0 ± 38,3
	QE	72,7 ± 24,0	74,2 ± 29,1
Protéines	AMO	215,3 ± 89	186,2 ± 76
	AAI	181,4 ± 91	201,4 ± 85
	QE	212,5 ± 72	173,2 ± 62
Vitamines			
Vitamine A	AMO	76,1 ± 57,3	88,7 ± 83,7
	AAI	134,2 ± 164,7	90,7 ± 41,2
	QE	150,0 ± 78,3	100,0 ± 65,1
Vitamine C	AMO	272,3 ± 186*	492,5 ± 229
	AAI	515,5 ± 300	612,5 ± 371
	QE	498,6 ± 334	479,7 ± 304
Vitamine D	AMO	119,0 ± 74,5*	124,4 ± 91,3
	AAI	166,6 ± 89,8	147,2 ± 105,4
	QE	226,1 ± 143,0	195,6 ± 120,2
Thiamine	AMO	155,3 ± 39,6	148,2 ± 43,1*
	AAI	180,5 ± 48,0	181,2 ± 50,4
	QE	189,1 ± 54,2	189,4 ± 50,8
Riboflavine	AMO	168,6 ± 40,0*	161,3 ± 39,2
	AAI	179,2 ± 35,0	156,8 ± 33,4
	QE	209,9 ± 67,2	192,6 ± 45,0*
Niacine	AMO	228,9 ± 57,9	213 ± 40
	AAI	200,4 ± 31,1	209 ± 32
	QE	213,9 ± 56,8	213 ± 40
Vitamine B6	AMO	124,1 ± 31,2	131,1 ± 24,8
	AAI	146,1 ± 31,8	132,4 ± 25,6
	QE	120,1 ± 26,1	110,1 ± 25,2*
Folacine	AMO	130,6 ± 60,2	130,8 ± 68,7
	AAI	158,8 ± 65,0	172,4 ± 132,4
	QE	162,4 ± 72,7	127,8 ± 54,5
Vitamine B12	AMO	336 ± 168	398 ± 234
	AAI	263 ± 124	386 ± 99
	QE	526 ± 805	383 ± 169

Nutriments	Ethnies	Groupe PRÉ-TEST	Groupe POST-TEST[SUJETS]
Minéraux			
Calcium	AMO	82,4 ± 38	75,7 ± 40
	AAI	97,5 ± 34	87,6 ± 35
	QE	145,8 ± 65*	104 ± 47
Fer	AMO	102,7 ± 33,9	115,3 ± 54,9*
	AAI	120,9 ± 37,4	151,3 ± 50,8
	QE	142,8 ± 45,5*	156,9 ± 48,5
Magnésium	AMO	163,5 ± 64	152,9 ± 53
	AAI	177,8 ± 88	186,8 ± 83
	QE	185,1 ± 70	144,2 ± 59
Phosphore	AMO	191,8 ± 60	151,6 ± 51
	AAI	182,0 ± 76	176,3 ± 42
	QE	253,2 ± 90*	176,4 ± 54
Zinc	AMO	118,1 ± 48	111,6 ± 37
	AAI	103,5 ± 47	115,8 ± 30
	QE	123,8 ± 44	98,2 ± 32

AMO: Asie et Moyen-Orient

AAI: Antilles et Amérique latine

QE: Québec et Europe

*: $p < 0,01$ entre une des trois ethnies

ANNEXE IX

Contribution des collations fournies par l'école à l'apport total de la journée

	Groupe PRÉ-TEST (% de la journée)	Groupe POST-TEST[SUJETS] (% de la journée)	Groupe POST-TEST[ÂGE] (% de la journée)
Macronutriments			
Énergie	8,19 ± 5,89	7,63 ± 4,12	7,49 ± 4,25
Protéines	9,40 ± 7,56	9,37 ± 5,64	8,65 ± 5,71
Vitamines			
Vitamine A	17,5 ± 14,9	18,0 ± 13,8	14,7 ± 12,9
Vitamine C	8,23 ± 13,4	10,9 ± 19,0	5,98 ± 13,6
Vitamine D	36,8 ± 27,9	41,3 ± 31,8	32,0 ± 27,5
Thiamine	8,51 ± 6,45	7,86 ± 6,32	6,66 ± 7,30
Riboflavine	16,8 ± 10,6	15,1 ± 8,8	13,7 ± 8,2
Niacine	7,25 ± 6,17	7,32 ± 4,51	6,37 ± 4,40
Vitamine B6	7,42 ± 5,27	7,20 ± 4,10	7,20 ± 5,16
Folacine	8,14 ± 6,41	9,61 ± 8,20	7,07 ± 5,23
Vitamine B12	17,5 ± 13,8	14,6 ± 10,2	14,2 ± 11,0
Minéraux			
Calcium	24,6 ± 15,8	24,4 ± 15,1	20,8 ± 14,1
Fer	4,94 ± 4,33	4,38 ± 4,11	4,85 ± 5,83
Magnésium	13,2 ± 8,0	12,0 ± 6,9	12,5 ± 8,2
Phosphore	15,7 ± 9,9	14,0 ± 8,1	13,4 ± 8,9
Zinc	9,38 ± 7,86	9,42 ± 5,77	9,43 ± 6,61

ANNEXE X**Répartition des sources d'énergie selon les groupes à l'étude**

Nutriments Énergétiques	Groupe PRÉ-TEST	Groupe POST-TEST[SUJETS]	Groupe POST-TEST[ÂGE]
Glucides	57 ± 7,5	57 ± 6,8	57 ± 6,5
Lipides	28 ± 7,2	28 ± 6,9	29 ± 6,2
Protéines	15 ± 3,3	15 ± 2,6	14 ± 2,0

ANNEXE XI

Apports nutritionnels quotidiens selon le sexe

Nutriments	Groupe PRÉ-TEST		Groupe POST-TEST[SUJETS]	
	filles	garçons	filles	garçons
Macronutriments				
Énergie (kJ)	7361 ± 2229	6953 ± 1877	8223 ± 2629	8681 ± 2148
Protéines (g)	66,9 ± 21,9	67,0 ± 21,5	72,6 ± 22,5	80,0 ± 18,2
Vitamines				
Vitamine A (ER)	780 ± 756	887 ± 1227	741 ± 578	755 ± 518
Vitamine C (mg)	113 ± 69	89 ± 78	142 ± 77	112 ± 66
Vitamine D (µg)	4,33 ± 3,12	4,15 ± 2,70	3,80 ± 2,63	4,04 ± 2,91
Thiamine (mg)	1,20 ± 0,46	1,18 ± 0,53	1,30 ± 0,51	1,48 ± 0,66
Riboflavine (mg)	1,61 ± 0,62	1,59 ± 0,68	1,63 ± 0,57	1,83 ± 0,69
Niacine (EN)	26,40 ± 8,87	26,76 ± 8,82	29,35 ± 9,58	31,59 ± 7,56
Vitamine B6 (mg)	1,28 ± 0,47	1,23 ± 0,46	1,38 ± 0,51	1,42 ± 0,40
Folacine (µg)	178 ± 70	153 ± 73	205 ± 110	193 ± 79
Vitamine B12 (µg)	3,35 ± 1,50	4,55 ± 7,62	3,61 ± 2,16	3,96 ± 1,59
Minéraux				
Calcium (mg)	810 ± 391	769 ± 384	849 ± 348	931 ± 459
Fer (mg)	10,14 ± 3,12	9,26 ± 3,76	11,01 ± 4,31	12,43 ± 4,39
Magnésium (mg)	208 ± 64	197 ± 70	236 ± 78	240 ± 69
Phosphore (mg)	1114 ± 378	1101 ± 384	1185 ± 375	1308 ± 392
Zinc (mg)	8,48 ± 3,05	8,41 ± 3,40	8,99 ± 3,14	10,54 ± 2,73