

**UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID
TLEMCEM**

INSTITUT DES SCIENCES DE LA NATURE

THESE PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE

MAGISTER



En

Biologie

Option : Ecologie Animale

Par

Fatiha CHABANE

Thème

**Evaluation de l'état nutritionnel chez des enfants d'âge préscolaire
dans la région Ouest de l'Algérie (Sidi Bel Abbès) :**

- Mesures Antropométriques**
- Consommation et Comportement Alimentaires**

Soutenue le 1998, devant la commission d'examen :

Président :

Mr D. CHABANE - SARI

Maître de Conférences (Université de Tlemcen)

Examineurs :

Mme A. AOUAR

Maître de Conférences (Université de Tlemcen)

Mr J. BELLEVILLE

Professeur (Université de Bourgogne)

Mr S. BELBRAOUEZ

Maître de Conférences (Université de Sidi Bel Abbès)

Directeur :

Mme M. BOUCHENAK

Professeur (Université d'Oran)

Remerciements

A Monsieur D. CHABANE - SARI, Maître de Conférences de Physiologie Animale à l'Université de Tlemcen, c'est pour moi un agréable devoir de vous remercier pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. Veuillez accepter le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A Madame M. BOUCHENAK, Professeur de Physiologie Animale et de la Nutrition à l'Université d'Oran, l'aboutissement de ce travail lui revient. Je vous exprime ici ma profonde reconnaissance pour vos orientations, vos précieux conseils et la compétence scientifique avec laquelle vous avez dirigé cette thèse. Veuillez trouver ici, toute mon admiration ainsi que mes sincères remerciements.

A Monsieur J. BELLEVILLE, Professeur de Physiologie Animale et de la Nutrition à l'Université de Bourgogne, je suis très sensible à l'honneur qu'il me fait en acceptant de juger ce travail. Qu'il soit assuré de mon profond respect et de mes sincères remerciements.

A Madame A. AOUAR, Maître de Conférences de Biométrie et Génétique des Populations à l'Université de Tlemcen, que je remercie vivement et tout particulièrement pour sa participation à ce travail, pour son aide constante et efficace, ses précieux conseils et son esprit critique. Qu'elle trouve, ici, toute ma gratitude.

A Monsieur S. BELBRAOUEZ, Maître de Conférences de Physiologie Animale et de la Nutrition à l'Université de Sidi Bel Abbès, qu'il me soit permis de pouvoir lui exprimer, ici ma profonde reconnaissance et l'expression de mes sincères remerciements pour avoir accepté de faire partie du jury.

Je tiens à remercier, enfin, tous ceux, qui m'ont aidée et soutenue tout au long de la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	1
INTRODUCTION	
1- Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel	4
1-1- L'interrogatoire	4
1-2- Les paramètres anthropométriques	4
1-3- Les besoins nutritionnels chez l'enfant	8
1-4- Rappel des différentes méthodes d'enquête alimentaire	19
2- Situation alimentaire de l'enfant	30
2-1- Situation alimentaire de l'enfant dans les pays industrialisés	32
2-2- Situation alimentaire de l'enfant dans les pays en voie de développement	34
MATERIEL & METHODES	
1- Population étudiée	38
2- Evaluation du niveau socio-économique	44
3- Estimation des paramètres anthropométriques	44
4- Estimation de la consommation alimentaire	44
5- Analyse statistique	45
RESULTATS	
1- Enquête socio-économique	47
2- Estimation des paramètres anthropométriques	55
3- Estimation de la ration alimentaire	57

4- Corrélations éventuelles entre la consommation alimentaire des enfants et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques 77

DISCUSSION 82

CONCLUSION 98

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 102

ANNEXES 123

ABREVIATIONS

- AET : Apport énergétique total
- AGMI : Acide gras mono-insaturé
- AGPI : Acide gras poly-insaturé
- AGS : Acide gras saturé
- AGT : Apport glucidique total
- ALT : Apport lipidique total
- APT : Apport protéique total

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Répartition de l'échantillon selon les différents quartiers de l'agglomération de Sidi Bel Abbès
- Figure 2** : Répartition de l'échantillon selon l'âge (exprimé en mois)
- Figure 3** : Estimation de la ration énergétique globale et sa composition
- Figure 4** : Répartition qualitative de la ration quotidienne en protéines
- Figure 5** : Répartition qualitative de la ration quotidienne en glucides
- Figure 6** : Apports qualitatifs des acides gras
- Figure 7** : Combien de fois par semaine (%) les enfants prennent – ils le petit déjeuner
- Figure 8** : Pourcentage de consommateurs de boissons au cours du petit déjeuner
- Figure 9** : Pourcentage de consommateurs des principaux aliments au cours du petit déjeuner
- Figure 10** : Fréquence des consommations hebdomadaires chez les enfants au petit déjeuner
- Figure 11** : Fréquence des consommations hebdomadaires chez les enfants au petit déjeuner
- Figure 12** : Représentation graphique simultanée des lignes (observations) et des colonnes (variables) de l'analyse factorielle des correspondances simples.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Indices d'évaluation de la masse maigre et de la masse grasse

Tableau II : Caractéristiques des enquêtes alimentaires

Tableau III : Proportions respectives en protéines, lipides et glucides de l'AET

Tableau IV : Répartition de l'échantillon selon les différents quartiers de Sidi Bel Abbès

Tableau V : Caractéristiques de l'échantillon

Tableau VI : Caractéristiques anthropométriques de l'échantillon selon l'âge et le sexe

Tableau VII : Niveau d'instruction et activité professionnelle des familles concernées

Tableau VIII : Revenu mensuel des parents

Tableau IX : Caractéristiques et niveau socio-économique des parents

Tableau X : Activité physique et mode de vie de l'enfant

Tableau XI : Alimentation de l'enfant

Tableau XII : Durée de l'allaitement maternel de l'enfant

Tableau XIII : Etat de santé de l'enfant

Tableau XIV : Comparaison des caractéristiques anthropométriques de l'échantillon avec les valeurs de référence

Tableau XV : Comparaison de la ration alimentaire chez la population étudiée avec les recommandations

Tableau XVI : Répartition quantitative de quelques groupes d'aliments consommés

Tableau XVII : Répartition de la ration énergétique au cours des différents repas

Tableau XVIII : Apports quantitatifs et qualitatifs en protides, lipides et glucides du déjeuner

Tableau XIX : Matrice de corrélations de la consommation alimentaire de l'enfant, des paramètres anthropométriques, du niveau socio-économique des parents et des caractéristiques de l'enfant

AVANT PROPOS

Ce travail rapporte les résultats d'une étude réalisée de 1987 à 1990 auprès d'une population urbaine âgée de 3 à 6 ans dans la Wilaya de Sidi Bel Abbès. La population de moins de 9 ans constitue plus de 31,40% de la population totale de cette wilaya (Annuaire Statistique, 1990). Les enfants de cette tranche d'âge constituent un groupe particulièrement vulnérable (CORNU et al., 1986), sensible aux modifications alimentaires selon son état physiologique (COULIBALY et al., 1986).

Le but de ce travail consiste à évaluer l'état nutritionnel de ces enfants préscolaires dans l'agglomération de Sidi Bel Abbès d'une part, et essayer de voir si leur consommation alimentaire peut être significativement liée à des paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques, d'autre part.

Plusieurs travaux ont été effectués ces dernières années, sur la consommation alimentaire d'enfants ainsi que leur état nutritionnel (BOGGIO et al., 1986 ; FANTINO et al., 1989). Les résultats obtenus révèlent souvent que dès le plus jeune âge, de nombreux enfants ont des conduites alimentaires incompatibles avec le maintien d'un bon état de santé (DESCHAMPS et al., 1985). Généralement, dans les pays développés, le problème est davantage celui de la suralimentation que celui de la dénutrition (BOUR, 1975), contrairement au pays du Tiers Monde (TOURNEBISE, 1980).

Des études ont été consacrées aux problèmes nutritionnels de l'enfant algérien (GARNIER, 1976). Certaines se sont intéressées à la malnutrition protéino-énergétique (MPE) qui reste relativement élevée au sein de la population infantile (GRANGAUD et al., 1983 ; BENSENOUCI et al., 1984) ainsi que les maladies diarrhéiques

qui constituent actuellement les premières causes de mortalité en Algérie (BELKHENCHIR, 1987 ; KERMANI, 1987). Cependant, aucun renseignement concernant la consommation alimentaire, ni les habitudes alimentaires n'est rapporté. Pour cette raison, il nous paraît utile d'apporter une contribution à l'évaluation de l'état nutritionnel de **nos enfants** et en plus, essayer d'identifier les facteurs susceptibles de l'influencer.

Par ailleurs, l'âge de 3 ans, c'est aussi, le moment de l'entrée à l'école maternelle, qui représente le premier pas dans la vie sociale (DUPIN et al., 1992a). En effet, les habitudes alimentaires sont acquises à cet âge. L'enfant mange bien et de tout, il convient juste de garder un équilibre tant quantitatif que qualitatif (BOURRILLON, 1997). Néanmoins, l'expérience de la cantine scolaire, le climat anxieux ou agité des repas et les menus servis au jardin d'enfants peuvent-ils influencer la consommation et le comportement alimentaires de ces enfants ?

C'est pourquoi, dans cette étude, les données recueillies ont porté sur 824 enfants préscolaires dont 415 fréquentent les jardins d'enfants, sélectionnés de façon strictement aléatoire dans l'agglomération de Sidi Bel Abbès.

Il est intéressant de noter que plusieurs travaux effectués par ASTIER-DUMAS et al., (1985 ; 1995) ont été consacrés à la restauration scolaire et ont confirmé que l'alimentation proposée ne répond pas davantage à l'attente des enfants ainsi qu'à l'équilibre de leur ration alimentaire (tant quantitatif que qualitatif).

Des méthodes "appropriées" ont été utilisées :

- 1- Mise au point et utilisation d'un questionnaire individuel concernant les antécédents et le mode de vie de l'enfant ;
- 2- Mesures anthropométriques : poids, taille, périmètre brachial, périmètre crânien et pli cutané tricipital ;
- 3- Estimation de la consommation alimentaire réalisée par la méthode du "semainier" ou "seven day record" ;
- 4- Corrélations éventuelles entre la consommation alimentaire des enfants et les paramètres anthropométriques et/ou niveau socio-économiques à l'aide d'une analyse factorielle.

Avant de présenter nos propres résultats, un rappel succinct est fait sur des différentes méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel chez l'enfant comportant l'interrogatoire, l'estimation des paramètres anthropométriques, les besoins nutritionnels et la consommation alimentaire chez les enfants préscolaires. De plus, une revue bibliographique sur la situation alimentaire des enfants dans les pays industrialisés, les pays en voie de développement, et plus particulièrement en Algérie, est réalisée.

INTRODUCTION

1- Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel

L'état nutritionnel d'un individu est l'un des éléments de sa santé et de son bien-être. Il est très important sur le plan social et économique, aussi bien que sur le plan de la santé publique, d'apprécier l'état nutritionnel des populations. La surveillance nutritionnelle est surtout concentrée sur l'évaluation de la sous-alimentation, mais on reconnaît aujourd'hui de plus en plus que la suralimentation et l'obésité peuvent affecter notablement la santé des individus et le bien-être global de groupes de population. Si l'on veut atténuer les problèmes en rapport avec la malnutrition, il est nécessaire d'en évaluer l'ampleur et la distribution. Aussi, diverses méthodes et techniques sont utilisées pour instituer des systèmes de surveillance nutritionnelle (OMS, 1987).

1-1- L'interrogatoire

Son objectif est triple

- il précise l'histoire pondérale,
- il évalue les besoins nutritionnels,
- il précise les apports alimentaires du patient (LAURENT, 1994).

1-2- Les paramètres anthropométriques

Différentes méthodes (cliniques, biochimiques et immunologiques) ont été appliquées pour évaluer l'état nutritionnel ; c'est toutefois l'anthropométrie qui est la plus valable, pratique, peu coûteuse et efficace, pour apprécier l'état nutritionnel des enfants (CORNU et al., 1980 ; GOLDEN & JACKSON, 1981 ; VAN DER HAAR et al., 1983 ; BRINGER et al., 1985 ; GORSTEIN & AKRE, 1988 ; ROLLAND-CACHERA et al., 1995). Des mesures

relativement simples fournissent de précieuses informations sur la croissance et le développement du corps et sa composition, les plus immédiates et les plus importantes d'un mauvais état nutritionnel. Les mesures relevées peuvent varier selon les objectifs de l'enquête, mais dans la plupart des cas, on notera, comme données de base, l'âge, le sexe, le poids et la taille. A partir de ces indications, on peut établir des indices (ou rapports) poids/taille et taille/âge, qui pourront s'ajouter ou se substituer à l'indice classique, celui du poids pour l'âge (OMS, 1987).

1-2-1- Poids

Le critère anthropométrique le plus fréquemment utilisé pour évaluer l'état nutritionnel des nourrissons et des enfants est celui du poids par rapport à l'âge. La mesure du poids corporel ou de la masse corporelle totale est la façon la plus simple, la plus directe, et par conséquent, la plus répandue pour évaluer la croissance. La "rapidité" de la croissance observée par les mesures répétées, peut être un important indicateur de la santé d'un enfant. Si les mesures sont relevées une fois seulement, il faut comparer les valeurs obtenues avec celles d'un enfant "normal" de même âge, et on utilise pour cela des populations de référence. Cependant, le poids d'un enfant à un âge donné est la résultante de deux facteurs, la masse corporelle et la stature (OMS, 1987).

Chez l'enfant, et pour d'autres objectifs, les courbes de poids et de la taille du carnet de santé sont indispensables.

Le body mass index (BMI) ou indice de masse corporelle (IMC) ou indice de Quetelet constitue actuellement l'élément d'évaluation

pondérale le plus employé car il est bien corrélé à la masse grasse (indice de Quetelet = Poids/Taille² (kg/m²).

Le poids et l'indice de Quetelet constituent des éléments d'appréciation insuffisants de l'état nutritionnel ; en effet, un sujet très musclé peut avoir en l'absence d'obésité un indice de Quetelet supérieur à la normale ; à l'inverse, un patient peut présenter une dénutrition protéino-énergétique d'apparition récente masquée par l'obésité d'origine (LAURENT, 1994).

1-2-2- Les plis cutanés

La mesure des plis permet d'évaluer grossièrement mais fidèlement la masse maigre et la masse grasse. Cette méthode est reproductible mais peu sensible, et de ce fait sans grand intérêt pour le suivi à court ou moyen terme d'une dénutrition. Son intérêt est plus, avec d'autres paramètres biologiques, d'estimer l'état nutritionnel à un moment donné (ALIX et al., 1988). Les différents sites de mesure des plis ont été étudiés par DURNIN & WOMERSLEY, (1974).

La mesure de l'épaisseur des plis cutanés est effectuée grâce au compas de HARPENDEN. Ce compas doit être réglé à une pression de 0,1 g/cm². Il permet la mesure du pli cutané avec une précision de 0,1cm. Les plis cutanés sont toujours mesurés sur le côté droit du sujet. Quatre plis cutanés sont le plus souvent utilisés :

- le pli cutané tricipital : il est pris à mi-distance entre l'acromion et l'olécrâne
- le pli cutané bicipital

- le pli cutané sus scapulaire : il est pris 1 cm sous la pointe de l'omoplate
- le pli supra iliaque : il est pris 1 cm au dessus de l'épine iliaque antéro supérieure (LAURENT, 1994).

Ces différents plis cutanés : tricipital, bicipital, etc... sont tous corrélés en fonction de l'âge à la masse grasse estimée par densitométrie directe (DURNIN et al., 1974).

1-2-3- Les circonférences musculaires

Trois circonférences musculaires sont habituellement employées :

- la circonférence musculaire brachiale : celle ci est mesurée à mi-distance entre l'acromion et l'olécrâne,
- la circonférence de la cuisse : chez un sujet debout, elle est mesurée à mi-distance entre le pli fessier inférieur et le bord postérieur de la palette tibiale,
- la circonférence du mollet : chez un sujet debout, elle est mesurée au lieu de circonférence maximale du mollet.

1-2-4- Utilisation de ces mesures

Le résultat des plis cutanés peut être directement comparé aux résultats donnés par les tables de DURNIN qui sont fonction de l'âge, du sexe et de la taille. Grâce à ces mesures, plusieurs indices d'évaluation de la masse maigre et de la masse grasse peuvent être calculés (Tableau I).

Tableau I : Indices d'évaluation de la masse maigre et de la masse grasse.

Les surfaces graisseuses

Ex : Surface graisseuse brachiale SGB

$$SGB \text{ (cm}^2\text{)} = \left[CB^* \cdot \frac{PCT}{2} \right] - \left[\pi \frac{PCT^2}{4} \right]$$

Les circonférences musculaires

Ex : Circonférence musculaire brachiale CMB

$$CMB \text{ (cm)} = CB - (\pi \cdot PCT)$$

Les surfaces musculaires

Ex : Surface musculaire brachiale SMB

$$SMB \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{CMB^2}{4\pi}$$

* CB : Circonférence brachiale en cm

* PCT : Pli cutané tricipital en cm

d'après (LAURENT, 1994).

1-3- Les besoins nutritionnels chez l'enfant

Ils sont mesurés expérimentalement pour un individu dont on connaît un maximum de paramètres :

- l'âge, le sexe, la surface corporelle (taille et poids),
- l'activité physique : travail, sport, environnement,
- les antécédents médicaux,
- les facteurs constitutionnels (génétiques) justifiant une étude des antécédents,
- les états physiologiques particuliers augmentant les besoins nutritionnels : grossesse, allaitement, **croissance** en particulier chez le nourrisson et au stade de la puberté.

La croissance est un phénomène génétiquement déterminée mais fortement influencée par l'alimentation, le milieu physique, familial et social (OMS, 1986 ; BORYS et al., 1993).

L'alimentation de l'enfant répond à plusieurs objectifs :

- assurer la croissance et le développement de l'organisme, notamment dans les périodes où la vitesse de croissance est très élevée, c'est à dire les premières années et l'adolescence ;
- assurer le développement du cerveau : la vitesse de développement cérébral est grande dans les premières années et le cerveau est l'organe cible le plus facilement touché dans les situations de carence ;
- assurer les meilleures chances de santé ;
 - à court terme, mais aussi,
 - à long terme, en évitant d'induire ou d'aggraver dans l'enfance les facteurs de risque de maladie de l'âge adulte, telles l'obésité, l'hypertension artérielle, l'athérosclérose... ;
- satisfaire les besoins affectifs liés à l'alimentation, et notamment chez le nourrisson dont une grande partie des relations avec l'adulte passe par l'alimentation, mais aussi chez l'enfant plus grand et l'adolescent (MANCIAUX et al., 1987 ; DUPIN et al., 1992a).

L'alimentation doit permettre à l'organisme de compenser les pertes inéluctables liées à l'entretien même de la vie, de faire face aux dépenses correspondant aux conditions de vie de tous : maintien de la température interne quelle que soit celle de l'environnement, transformation des aliments afin qu'ils deviennent une source d'énergie, activité physique. Par ailleurs, les enfants doivent assurer

leur développement corporel (les dépenses sont importantes) : l'accroissement en poids et en taille correspond à de nouveaux tissus (énergie emmagasinée par l'organisme) et implique également un coût énergétique dû aux synthèses nécessaires à leur production. Une alimentation insuffisante, déséquilibrée ou mal répartie retarde, ou même compromet, la croissance physique. De surcroît, elle retentit défavorablement sur leur éveil affectif et social et sur leur travail scolaire plus tard. Cependant, la croissance rapide entraîne, chez l'enfant des besoins nutritionnels très élevés (DUPIN & RAIMBAULT, 1978 ; DUPIN & DEBRY, 1982 ; DUPIN et al., 1992a). Chaque besoin peut être estimé séparément et leurs sommes représentent le besoin énergétique total.

Chez l'enfant encore plus que chez l'adulte, les besoins sont très variables d'un individu à un autre. Les études "spontanées" de l'enfant ont montré **la très grande variabilité** du besoin d'un enfant à un autre ; c'est ainsi que la consommation énergétique spontanée peut passer chez l'enfant d'âge scolaire de 1 à 2. Il existe d'autre part, une considérable variation des prises alimentaires spontanées d'un jour à l'autre ; cette irrégularité est compensée par une régulation à moyen terme, sur plusieurs jours.

Tous ces faits obligent à bien préciser que les valeurs données pour les besoins nutritionnels et les apports recommandés n'ont qu'une valeur indicative. Elles peuvent fournir des points de repère, s'appliquer à de grands groupes d'enfants, mais ne seraient, en aucun cas, utilisées comme base rigide pour l'alimentation d'un enfant (TREMOLIERES et al., 1980 ; DUPIN et al., 1992a). Le besoin énergétique total doit être de 1360 kcal/24h (98 kcal/24h/kg de poids

corporel) et de 1700 kcal/24h (90 kcal/24h/kg de poids corporel) chez les enfants âgés de 1 à 3 ans et de 4 à 6 ans, respectivement (RDA, 1989 ; DUPIN et al., 1992b). L'énergie est fournie essentiellement par les aliments dits énergétiques : les protéines, les lipides et les glucides.

- Les glucides

Les glucides, qui à l'issue de la digestion et de l'absorption donnent principalement du glucose, constituent une source d'énergie rapidement utilisable. Le glucose sanguin peut être utilisé directement à des fins énergétiques, ou stocké en faible quantité sous forme de glycogène, sinon, lorsque l'apport glucidique est excédentaire par rapport aux besoins, il peut être converti en lipides de réserves (CHEFTEL et al., 1979). En effet, tous les aliments de base quels que soient le climat et le type alimentaire, sont des aliments riches en amidon (un polysaccharide facilement utilisable par l'organisme) : blé, pain, riz, maïs, pommes de terre etc... Donc, l'importance des glucides assimilables, au point de vue nutritionnel, tient au fait que ce sont les plus abondants et les meilleures sources d'énergie pour l'organisme. La ration glucidique quotidienne chez l'enfant préscolaire doit couvrir 50-55% de l'apport énergétique total (AET) dont 10% seulement sous forme de sucres simples (1g de glucides apporte 4 kcal ou 17 kJ). La cellulose, un polysaccharide non assimilable par l'homme, constitue (avec la lignine, l'hémicellulose, la pectine) les fibres alimentaires (dans les fruits et les légumes), dont le rôle est important dans le transit intestinal (TREMOLIERES et al., 1980 ; DUPIN et al., 1992a).

- Les lipides

Les lipides ont été depuis longtemps considérés comme des nutriments purement énergétiques, (1g de lipides apporte 9 kcal ou 37,62 kJ) mais les recherches effectuées ces dernières années montrent qu'à côté de ce rôle essentiel, les lipides jouent aussi un rôle plastique irremplaçable dans la constitution des membranes cellulaires des noyaux et du tissu nerveux (PAGE, 1982). Les lipides apportent des acides dont certains sont indispensables, parce qu'ils ne sont pas synthétisés en quantités suffisantes par l'organisme ; il s'agit de l'acide linoléique (C18:2 n-6) et l'acide linolénique (C18:3 n-3). Ces acides gras sont impliqués dans la synthèse des lipides de structure et des membranes.

Le cholestérol est indispensable au fonctionnement de la plupart des organes (cerveau, foie, sang, etc...).

- Les lipides alimentaires jouent le rôle de véhicule pour les vitamines liposolubles A, D, E et K.
- Ils agissent sur les concentrations, la composition et les propriétés biologiques des lipoprotéines plasmatiques.
- En outre, ils contribuent aux qualités organoleptiques des aliments et confèrent aux produits alimentaires industriels des propriétés physiques précises (TREMOLIERES et al., 1980 ; LUC et al., 1991).

Cependant, les lipides présentent un intérêt considérable comme substance de réserve, ils ont un pouvoir énergétique deux fois supérieur à celui des protéines et des glucides. Les lipides (corps gras) sont présents sous deux formes dans notre alimentation : visibles (beurre, huile, margarine...) et invisibles (dans

la composition même des aliments, viande, lait, cacahuètes) (CRAPLET, 1993).

La ration lipidique quotidienne chez l'enfant doit couvrir 30 à 35% de l'apport énergétique total et il est estimé que l'apport en graisses saturées ne doit pas dépasser le 1/3 de l'apport énergétique quotidien en graisses totales (soit 10% de l'énergie total) (RDA, 1989).

- Les protéines

Les protéines sont les constituants fondamentaux de tous les tissus vivants. Elles ont des fonctions très diversifiées : les unes forment la substance contractile des muscles et transforment l'énergie chimique en travail musculaire, d'autres entrent dans la composition de la peau et lui assurent résistance et souplesse, d'autres encore, combinées aux polysaccharides, forment le mucus protecteur qui revêt la paroi de l'estomac ou celle de l'intestin. Les protéines se retrouvent dans les enzymes, les anticorps ainsi que dans de nombreuses hormones.

Comme chez l'adulte, le besoin protéique exprime essentiellement la quantité d'azote et d'acides aminés que l'enfant doit trouver dans son alimentation pour compenser ses pertes obligatoires (par les fèces, les urines, la peau, les cheveux, les ongles) ou liées à l'orientation de certains amino acides vers le métabolisme oxydatif. Ces pertes sont mal évaluées chez l'enfant, l'apport protéique de maintenance étant estimé en moyenne à 0,7-0,9 g/24h/kg (BEATON & CHERY, 1988). L'apport protéique a pour spécificité aussi à cet âge de la vie, de devoir répondre au phénomène de dépôt azoté, lié essentiellement à l'augmentation de la masse musculaire,

variable en fonction de la vitesse de croissance. Il a été estimé seulement à 0,08 g/24h/kg de 2 à 3 ans (FOMON et al., 1992). Après l'âge de un an, la rétention protéique liée à la croissance équivaut à un gain moyen quotidien stable de 1,20 g/24h chez les garçons et 1,10 g/24h chez les filles (FOMON et al., 1992).

DUPIN et al., (1992a) estiment généralement que les protéines doivent représenter en moyenne 9 - 10% de l'AET. Les aliments qui se caractérisent par leur teneur élevée en protides animaux ; protides contenant presque tous les acides aminés essentiels sont les viandes, les poissons, les abats, les œufs et les charcuteries (CRAPLET, 1993).

- Besoin minéral et vitaminique

Le calcium et le phosphore représentent les $\frac{3}{4}$ des éléments minéraux de l'organisme et sont essentiellement localisés dans l'os (CHEFTEL et al., 1979). Une bonne minéralisation du squelette en croissance permet la constitution chez le jeune adulte, d'une masse osseuse optimum, le calcium est l'élément essentiel dans la prévention de l'ostéoporose (PEACOK, 1991). Il est essentiellement apporté par le lait, les œufs et les légumes verts (CAMERON & HOFVANDER, 1979). En plus des besoins de croissance pour la formation et la minéralisation osseuse chez l'enfant qui sont de 150 mg de Ca/jour (NORDIN, 1976), l'organisme doit faire face aux dépenses d'entretien. Le phosphore entre dans la composition de nombreuses substances de l'organisme et joue un rôle primordial dans le métabolisme enzymatique cellulaire (DUPIN et al., 1992a). Les apports recommandés en phosphore et en calcium sont estimés à 800 mg/jour chez les enfants âgés entre 1 à 12 ans (RDA, 1989).

Le magnésium, constitue un élément catalytique et plastique majeur en biologie humaine. Il participe à tous les grands métabolismes, à la physiologie de tous les appareils. Intégré au processus de défense, stimulant la croissance et l'immunité, il exerce un effet anti-stress, régulateur thermique, etc... (DURLACH, 1986). Le déficit en magnésium constitue un facteur de risque cardio-vasculaire (SPATLING et al., 1989 ; DURLACH et al., 1991 ; POTIER DE COURCY, 1992). L'apport recommandé est de 120 mg/jour et de 180 mg/jour chez l'enfant âgé entre 1 à 3 ans et de 4 à 9 ans, respectivement (DUPIN et al., 1992b).

Le fer entre dans la constitution de l'hémoglobine, de la myoglobine et de nombreux systèmes enzymatiques qui jouent un rôle essentiel dans les mécanismes de respiration mitochondriale (HERCBERG & GALAN, 1989). Les besoins sont particulièrement élevés chez les jeunes enfants, du fait des besoins liés à la croissance rapide (HERCBERG et al., 1987) ; la valeur médiane de ce besoin est de 0,22 mg/jour chez l'enfant âgé entre 2 à 6 ans (FAO/OMS, 1989). Par contre, les apports recommandés sont de 10 mg/jour chez l'enfant âgé de 1 à 10 ans (RDA, 1980 ; DUPIN et al., 1992b). La carence en fer est la plus courante puisqu'elle affecte 10 à 20% de la population mondiale (COOK & FINCH, 1979). Les travaux récents suggèrent que des déficiences en fer modérées pourraient retentir sur la capacité physique à l'effort, le développement psychomoteur des enfants (DHUR et al., 1989 ; HERCBERG et al., 1990).

L'iode est indispensable pour la synthèse des hormones thyroïdiennes et le développement du système nerveux (JAFFIOL

et al., 1995). Les troubles liés à une déficience en iode sont nombreux : le goitre endémique est la manifestation la plus répandue et la plus évidente ainsi que le confirment de multiples études épidémiologiques (DELANGÉ et al., 1986 ; HETZEL et al., 1990). Les nouveau-nés et les enfants sont les plus sensibles au déficit iodé (DELANGÉ, 1991). L'apport recommandé par NRC, (1989) est de 70 µg/jour et de 90 µg par jour chez l'enfant âgé de 1 à 3 ans et de 4 à 6 ans, respectivement.

La carence en **vitamine A** affecte d'abord la vision qui peut aboutir à une cécité irréversible, affection qui frappe encore des millions d'individus dans le monde (AMEDEE-MANESME, 1989 ; FAO/OMS, 1989). La vitamine A intervient dans l'organisme de façon multiples et essentielles (WOLFF, 1984) : synthèse des pigments visuels ; contrôle de la différenciation et de la prolifération des épithéliums ; action sur le système immunitaire (WEST et al., 1989 ; PRABHALA et al., 1990). Le lait, le beurre, les œufs, le foie, les poissons sont riches en rétinol ; les légumes verts, carottes, oranges sont de bonnes sources de caroténoïdes (FEINBERG et al., 1991). Au dessus d'un an, les recommandations sont extrapolées des données de l'adulte : 400 à 700 ER/jour. (1 Equivalent Rétinol = 1µg Rétinol = 3,31 UI de vitamine A) (OLSON, 1987 ; RDA, 1989).

La vitamine D joue un rôle majeur dans l'ossification du fait de son action sur le métabolisme du calcium et du phosphore. Sa fonction première est d'accroître l'absorption digestive du calcium, elle intervient aussi dans son dépôt sous forme de phosphate de calcium dans la cellule osseuse etc... (FOURNIER

et al., 1984 ; GARABEDIAN, 1987 ; NG & MARTIN, 1990). La carence en vitamine D entraîne, en particulier, des troubles de la calcification importants qui mènent au rachitisme chez l'enfant et à une ostéomalacie prononcée chez l'adulte (MIRAVET & GUERIS, 1990). (1µg vitamine D = 40 UI = 2,5 µmol (BIERI & MCKENNA, 1981)). Un apport alimentaire de 400 UI (10 µg/jour) est généralement admis chez l'enfant préscolaire (DUPIN et al., 1992b).

La vitamine E, antioxydant puissant, protège les acides gras polyinsaturés des membranes cellulaires contre l'oxygène moléculaire. Les tocophérols contribuent à maintenir l'intégrité et la stabilité des structures cellulaires etc... (LANDRIEU, 1987 ; DIPLOCK, 1989). La carence en vitamine E est surtout observée chez le nouveau né ou le prématuré. La manifestation classique est une anémie hémolytique, des atteintes neurologiques ou neuromusculaires peuvent s'installer progressivement (DUPIN et al., 1992a). Les apports recommandés en vitamine E entre 1 à 10 ans sont de 6 à 7 mg/jour (WHITEHEAD & PAUL, 1985).

La vitamine B1 tient un rôle essentiel dans le métabolisme énergétique, surtout glucidique (DUPIN et al., 1992a). Le béri béri est lié à la carence en thiamine, maladie qui a connu une sensible réduction ces dernières décennies. Le pain, les légumes secs, le lait et les œufs figurent parmi les aliments relativement riches en cette vitamine (FEINBERG et al., 1991). Les apports recommandés chez les enfants de 1 à 10 ans sont de 0,7 à 1 mg/jour (RIEDEL et al., 1991).

Il n'y a pas de syndrome caractéristique de carence en **vitamine B2** chez l'homme. Cette vitamine d'abord confondue avec la B1 en a été différenciée du fait de sa résistance à la chaleur et de sa sensibilité à la lumière. Elle est largement répandue dans les aliments, en particulier dans les produits laitiers, les viandes, les abats, les poissons, les céréales complètes (FEINBERG et al., 1991). L'apport conseillé en vitamine B2 est de 0,8 mg/jour et de 1mg/jour chez les enfants âgés de 1 à 3 ans et de 4 à 9 ans, respectivement (DUPIN et al., 1992b).

La forme majeure de la carence en **vitamine PP** est la pellagre qui a causé des ravages à travers le monde. La vitamine PP existe en quantité très abondante dans les viandes de bœuf, de mouton, dans les poissons, les céréales et les levures (FEINBERG et al., 1991). Les apports recommandés chez l'enfant âgé de 1 à 3 ans et de 4 à 9 ans sont de 9 mg/jour et de 12 mg/jour, respectivement (DUPIN et al., 1992b).

Différents travaux ont montré le rôle important que joue **la vitamine C** : fonction hormonale, surrénalienne, thyroïdienne, sexuelle (BRIGGS, 1973). Elle participe aux mécanismes de défense de type humoral ou cellulaire au niveau des lymphocytes B ou T (PRINZ et al., 1977 ; SIEGEL & MORTON, 1977 ; THOMAS & HOLT, 1978 ; ANDERSON et al., 1980). Plus récemment, des données expérimentales ont pu démontrer la prévention exercée par la vitamine C dans le développement tumoral expérimental (COUTTE, 1972 ; ZAESLEIN, 1980 ; HENSON et al., 1991). L'acide ascorbique stimule l'absorption du fer (HALIBERG et al., 1989) mais en excès, il inhibe celle du cuivre et de la vitamine B12

(HINES, 1975). Les fruits et les légumes fournissent l'essentiel de la vitamine C (FEINBERG et al., 1991). Il a été estimé qu'un apport de 40 à 60 mg/jour de vitamine C, est susceptible de favoriser un bon état de santé et de nutrition chez l'enfant préscolaire (DUPIN et al., 1992b).

1-4- Rappel des différentes méthodes d'enquête alimentaire

La pratique alimentaire est déterminée par une enquête alimentaire au minimum sur 24h. Au mieux, le patient remplit un journal alimentaire sur 4 ou 7 jours en notant tout ce qu'il mange avec le lieu et les horaires des repas (LAURENT, 1994). Cette enquête répond à différents objectifs :

- examiner une collectivité ou un individu ;
- faire un instantané ou suivre de manière dynamique l'état nutritionnel ;
- apprécier les notions de quantité ou de qualité de l'alimentation présentée et ingérée (GALAN et al., 1985 ; DEBRY, 1986 ; FANELLI et al., 1986).

Elle permet,

- L'évaluation de l'apport calorique quotidien ;
- Des renseignements qualitatifs sur l'alimentation : répartition glucido-lipido-protidique, teneurs de l'alimentation en protéines animales et végétales, en lipides saturés, polyinsaturés, en cholestérol ;
- Egalement l'évaluation de l'apport en calcium et en vitamines ;

- D'étudier la répartition de l'alimentation dans la journée, le nombre de repas et de collations etc...

D'après DEBRY, (1976), les enquêtes alimentaires peuvent être classées en trois types :

- les enquêtes de consommation ou de motivation
- les enquêtes collectives ou individuelles
- les enquêtes prospectives ou rétrospectives

Seules les enquêtes de consommation sont présentées et elles peuvent s'adresser à une collectivité ou à un seul individu.

Les enquêtes collectives choisissent le plus souvent comme "unité à étudier", l'unité familiale. La méthode la plus utilisée à ce niveau, est celle de l'inventaire alimentaire. Au début de l'étude, tous les aliments stockés dans la maison sont pesés et tous les aliments apportés pendant la période d'étude sont également pesés, de même que les déchets de préparation et les restes d'assiette. Au terme de cette période, un second bilan complet est effectué. Connaissant le nombre de personnes dans la maison, on peut calculer la consommation moyenne par personne et par jour.

Ces enquêtes sont astreignantes pour la famille et les refus sont très fréquents. Par ailleurs, le sexe et l'âge différents des membres de la famille rendent difficiles l'évaluation de la consommation de chaque individu. La complexité est extrême lorsque certains repas sont pris à l'extérieur de la maison ou lorsqu'il faut éventuellement tenir compte des invités... (BOGGIO, 1979).

Cette méthode peut être utilisée dans les collectivités (SJOLIN, 1969). Elle peut être considérée comme donnant de bons résultats,

notamment dans les collectivités d'enfants, à condition que la période soit suffisamment longue.

Les enquêtes individuelles sont indispensables :

- lorsque les repas sont pris dans des lieux différents,
- lorsque des résultats précis sont nécessaires,
- chaque fois que l'on cherche à mettre en relation la consommation alimentaire et une donnée individuelle.

De nombreuses méthodes d'enquête individuelle ont été proposées. La diversité des protocoles, la terminologie utilisée, les variantes introduites par certains auteurs, entraînent une certaine confusion et rendent leur classement difficile. On peut néanmoins les regrouper sous deux formes principales (TOPP et al., 1972).

- celles où le bilan alimentaire est obtenu par une récapitulation fondée sur un interrogatoire rétrospectif.
- celles où les quantités d'aliments ingérés sont évaluées par pesée ou estimation au fur et à mesure de leur consommation. Il s'agit d'un enregistrement prospectif.

1-4-1- Méthodes par interview

Ce sont des techniques de type rétrospectif.

Le rappel diététique

Le principe de cette méthode est d'estimer la consommation alimentaire, de la façon la plus précise possible, sur la période précédent immédiatement l'interview.

Les quantités d'aliments sont évaluées le plus souvent en mesures ménagères, compte tenu de la difficulté d'estimation

du poids des rations. Un document iconographique ou des modèles d'aliments en plastique (BIRD et al., 1983 ; ELWOOD et al., 1983 ; WEISS et al., 1988) ou bien des plats individuels qui correspondent à des poids sont utilisés. Ce système, très utile, est particulièrement pratique si les modèles présentés correspondent à différentes tailles (CUBEAU & PEQUIGNOT, 1980 ; BINGHAM, 1987) par exemple des morceaux de viande ou de pain de 20, 40, 80 g peuvent faciliter la reconnaissance des tailles des portions consommées (DARTOIS, 1992).

La méthode la plus souvent utilisée est le "**rappel des 24 heures**" (24 hour recall) (Ad Hoc Committee, 1975 ; FRANK et al., 1978). Elle doit retracer l'historique du bilan alimentaire du sujet, heure par heure, pendant les dernières 24 heures. Il semble préférable d'aller "à reculons" et d'envisager en premier, la composition du dernier repas consommé. Lorsque l'entretien a lieu le matin, le dernier repas est le petit déjeuner, qui est précisément celui dont la description est la plus facile car sa composition est souvent simple et fixe. La durée de l'entretien entre l'enquêteur et l'enquêté est de 30 à 40 minutes maximum (FRANK et al., 1977). Cette technique peut également porter sur deux ou trois jours, voire même sur une semaine (ALIX et al., 1988).

Plusieurs travaux ont souligné que l'inconvénient majeur du rappel des 24 heures, est que la fiabilité des résultats dépend de la mémoire des sujets interrogés et de leur aptitude à évaluer avec précision la quantité des aliments ingérés. De plus, la précision des données est nettement altérée par le fait que les apports alimentaires quotidiens s'avèrent variables d'un jour à l'autre.

Il en résulte que l'évaluation de la consommation alimentaire établie sur un seul jour, ne peut refléter le profil moyen de la consommation habituelle (MCLEOD, 1972 ; DEBRY, 1980 ; LOCARD et al., 1987 ; MUSSE & MEJEAN, 1991).

Par contre, son principal avantage est sa réalisation simple et rapide (GUTHRIE et al., 1977). Il permet d'étudier à peu de frais de grands échantillons et donne en général un taux élevé de réponse (DEBRY, 1992 ; MUSSE et al., 1992). Sa reproductibilité est bonne (RUSH et al., 1982). Cependant, sur le plan de la validité c'est à dire d'absence de biais systématiques conduisant à des sur- ou sous- estimations de consommation, les auteurs s'accordent à dire qu'il tend à sur-estimer les petites quantités consommées et à l'inverse, à sous-estimer les quantités importantes (CUBEAU & PEQUIGNOT, 1980 ; STUNKARD & WAXMAN, 1981).

Cette méthode a été utilisée chez des enfants d'âge variable par différents auteurs (OWLES, 1975). SAMUELSON, (1971) préfère interroger la mère et l'enfant à 4 ans. A 6 ans, les enfants ne se souviennent que de 60% des aliments ingérés la veille (EMMONS & HAYES, 1973). De 6 à 12 ans, la remémoration de leur alimentation croît avec l'âge (CUBEAU, 1983). Bien que les enfants de 12 ans coopèrent très facilement et peuvent très bien se souvenir des aliments qu'ils ont consommés, DARTOIS, (1992) pense que la présence de la mère ou de la personne en charge des repas de l'enfant est utile.

Par contre, certains auteurs utilisent le rappel des 24 heures comme un exercice de classe : les questions sont posées à haute voix

à toute la classe et les enfants remplissent eux mêmes les formulaires (LANGELAAN, 1975 ; BENDER et al., 1977).

L'histoire alimentaire (dietary history)

Cette méthode décrite par PEQUIGNOT & CUBEAU, (1973), détermine la consommation moyenne à partir d'une rétrospective intéressant une période de 6 mois ou 1 an. Le but principal de cette technique étant de reconstituer le plus fidèlement possible la consommation alimentaire moyenne de sujet interrogé, elle essaie d'apprécier ses habitudes alimentaires et son type d'alimentation (GALAN & HERCBERG, 1985). L'interrogatoire d'une durée de 30 à 45 minutes doit porter sur les prises alimentaires de la journée (type d'aliments, quantités consommées, fréquences hebdomadaires, mensuelles et saisonnières...) (GALAN & HERCBERG, 1994). Des données sur le comportement alimentaire doivent également être recueillies (rythme des repas, régime alimentaire, suppléments minéraux et vitaminiques, repas en collectivité etc...) (HERBETH et al., 1994). Pour chaque aliment, seront donc précisé la fréquence de consommation et les quantités consommées à chaque prise, estimées en mesures ménagères ou directement en poids. Les résultats sont ensuite exprimés pour chaque aliment en grammes par jour (GRUNENBERGER et al., 1992). Des auteurs s'accordent à dire que la fiabilité des réponses recueillies doit être contrôlée à la fin de l'interview à l'aide de questions croisées portant sur la consommation des principaux groupes d'aliments recoupant des réponses précédentes (cross-check). Cette étape est essentielle, elle permet de rechercher les omissions possibles et de corriger les erreurs (GALAN & HERCBERG, 1994).

Cette technique exige que le nutritionniste chargé de l'enquête soit averti et entraîné, qu'il agisse avec patience afin d'obtenir des réponses précises sans les suggérer, ni sembler les approuver ou les désapprouver. Il doit remettre à jour ses connaissances de technologies alimentaires, actuellement en pleine évolution (BOGGIO, 1979 ; CUBEAU & PEQUIGNOT, 1991).

Le sujet soumis à l'enquête, doit être particulièrement motivé et coopératif, et comprenant bien l'intérêt de l'enquête (BOGGIO, 1979).

Différents auteurs considèrent que "l'histoire alimentaire" est la technique de référence, la plus appropriée pour estimer les habitudes alimentaires individuelles lorsque l'échantillon est important (SORENSEN, 1982 ; PEQUIGNOT et al., 1985) car elle n'entraîne pas des modifications dans l'alimentation des sujets interrogés, mais sa réalisation est gênée par les troubles de mémoire (GRAHAM, 1977 ; MORABIA et al., 1987) et par la tendance à minimiser ou à exagérer son propre comportement alimentaire plus particulièrement chez les personnes âgées (MAHALKO et al., 1985). Sa reproductibilité est bonne (CUBEAU & PEQUIGNOT, 1976 ; BLOEMBERG et al., 1989). Cependant, sur le plan de la validité, les auteurs s'accordent à dire qu'elle tend à surestimer la consommation réelle par rapport à la méthode de référence par pesée (MORGAN et al., 1978 ; JAÏN et al., 1980 ; BAZZARRE et al., 1983).

Comme les résultats reflètent l'alimentation du sujet pendant de longues périodes, l'histoire alimentaire représente la méthode de choix pour les études longitudinales chez les enfants.

BEAL, (1967) a utilisé cette technique en interrogeant les mères, tous les mois pendant la première année de l'enfant, puis tous les trois mois ou tous les six mois. Après 7 ans $\frac{1}{2}$, les résultats sont plus précis lorsque la mère et l'enfant sont questionnés à la fois.

1-4-2- Méthodes par pesée

Pesée des aliments à chaque repas

Le principe de la méthode consiste à peser pendant la durée de l'étude, chaque jour et à chaque repas, les différents composants utilisés pour la préparation ou servis au repas ainsi que les déchets laissés dans l'assiette, et en dehors des repas l'ensemble des prises alimentaires. La précision de la méthode peut être augmentée en pesant les aliments avant et après cuisson. Pour les prises alimentaires, à l'extérieur du cadre de la vie, des individus étudiés, elles doivent être identifiées et estimées éventuellement en mesure ménagère. La pesée peut être réalisée par les individus étudiés eux mêmes et les résultats enregistrés sur des feuilles prévues à cet usage ou carnet en notant, outre les produits et leurs poids, les caractéristiques de ces produits (type de viande, variété d'huile, etc...). Ceci nécessite d'informer et de former parfaitement les sujets sélectionnés pour l'étude. La pesée doit être réalisée sur des balances adéquates et précises. Il faut veiller simultanément à obtenir la précision souhaitée et à modifier le moins possible le mode de vie et les habitudes alimentaires des personnes étudiées (GALAN & HERCBERG, 1994).

L'enquête par pesée est habituellement considérée comme l'étalon-or des enquêtes alimentaires en raison de sa plus grande fiabilité, elle est fréquemment utilisée sur le plan méthodologique

comme méthode de référence pour toutes les autres techniques (ACHESON et al., 1980), mais elle est impraticable sur de grands échantillons du fait de sa lourdeur et des biais de sélection qui en résultent (MARR, 1971 ; EXTON-SMITH, 1982 ; SORENSON, 1982 ; MUSSE et al., 1992).

Pesée par analyse chimique.

Cette méthode consiste à mesurer directement, au laboratoire, la teneur en nutriments d'une portion aliquote ou d'une portion identique des aliments consommés par les sujets (COURNOT et al., 1993 ; GALAN & HERCBERG, 1994).

Tous les auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit d'une méthode d'une grande précision, quantitativement et qualitativement la plus proche de la consommation "réelle" des sujets. La ration dupliquée ou le prélèvement aliquote permettent de déterminer les quantités réelles de nutriments (en particulier de la matière grasse (WOLFF et al., 1987) et des oligo-éléments (BRO et al., 1990)) consommés en prenant en compte la composition des aliments et l'effet de cuisson, mais pour sa réalisation elle nécessite des moyens importants et du personnel pour les analyses chimiques. Elle demande également une grande coopération des sujets étudiés. Cependant, différents auteurs l'ont appliqué à tous les types de population (DABADIE et al., 1991 ; 1992 ; ARNAUD et al., 1994) et notamment aux enfants (PERSSON et al., 1984).

1-4-3- Méthodes par enregistrement sur agenda ou semainier.

Dans cette technique, les quantités d'aliments consommées sont enregistrées pendant la période de l'étude chaque jour, et en détail, repas par repas (plus les grignotages hors repas), sur un carnet

ou journal prévu à cet usage. Les quantités d'aliments sont pesées ou estimées en mesures ménagères : portions, verres, tranches, morceaux etc... (BOGGIO, 1979).

La durée d'enregistrement prospectif varie selon les auteurs de 2 (OWEN et al., 1974) à 3 jours (JOST et al., 1990 ; NICAUD et al., 1990 ; LECERF et al., 1993) et peut aller jusqu'à 7 jours d'où le nom de "semainier alimentaire" (seven day record) (BOGGIO et al., 1981).

De nombreux travaux ont montré que la précision des résultats dépend de la durée de l'enregistrement (BOGGIO et al., 1986). WAIT et al., (1969) ont confirmé que les résultats individuels sont plus précis et plus fiables lorsque la durée d'enregistrement est plus longue, mais il n'est pas possible d'obtenir pendant plus d'une semaine la coopération de la famille.

Par contre, d'autres auteurs ont montré que la durée de 7 jours consécutifs permet d'inclure les jours de travail et une fin de semaine et donc de tenir compte de l'influence circaseptienne de la prise alimentaire (DEBRY et al., 1975).

Bien que cette méthode soit la plus exigeante en temps et en moyens, elle est souvent sujette à critiques en raison de sa difficulté de réalisation et de son caractère prospectif car il se peut que la mère de famille améliore la composition des menus pendant la semaine de l'enquête. Ce risque est réduit par une bonne information préalable. Il paraît que le semainier alimentaire occupe une place privilégiée par rapport à l'histoire alimentaire et le rappel des 24 heures. C'est la méthode de choix, pour les enquêtes individuelles et collectives, elle représente un instantané dans les habitudes alimentaires.

D'autant plus que, le semainier alimentaire a souvent été utilisé chez l'enfant ces dernières décennies par plusieurs auteurs (WAIT et al., 1969 ; CRUMRINE & FRYER, 1970 ; EPPRIGHT et al., 1972 ; BLACK et al., 1976 ; BOGGIO et al., 1984 ; 1986).

En général, il n'est pas possible de déterminer la validité (c'est à dire la précision des informations recueillies) absolue des données alimentaires recueillies lors une enquête alimentaire. Il est bien sûr nécessaire de garder à l'esprit les limites de l'utilisation des techniques de recueil des apports alimentaires au niveau des populations.

Les principales caractéristiques des enquêtes figurent dans le Tableau II.

Tableau II : Caractéristiques des enquêtes alimentaires

	Précision	Représentativité		Utilisation Pour enquêtes rétrospectives
		<i>Individuelle</i>	<i>Population</i>	
Rappel 24 heures	?	-	+	-
Rappel 24 heures répété	?	+	+	-
Histoire alimentaire	?	+	+	+
Pesée individuelle	++	+	?	-
Pesée familiale	++	-	?	-
Pesée avec analyse chimique	+++	?	?	-

d'après (GALAN & HERCBERG, 1994)

En conclusion, bien que souvent critiquées, les enquêtes de consommation alimentaires restent à l'heure actuelle les seules méthodes capables de fournir des données indispensables pour

progresser dans la connaissance du comportement alimentaire des populations (BOGGIO et al., 1986).

2- Situation alimentaire de l'enfant

En 1985, HERCBERG et al., à partir des données rassemblées par la FAO, (1980), ont comparé la composition de la ration alimentaire dans les 10 pays les plus riches (Etats-Unis, Canada, Allemagne, Royaume-Uni, France, Belgique, Pays-Bas, Suède, Australie et Japon) d'une part et dans 10 pays parmi les pauvres (Laos, Népal, Bangladesh, Afghanistan, Burkina Faso, Mali, Ethiopie, Rwanda, Bénin et Haïti) d'autre part (Tableau III).

Tableau III : Proportions respectives en protéines, lipides et glucides de l'AET

	10 pays parmi les plus riches	10 pays parmi les plus pauvres
Protéines totales (%)	12,10	10,10
Animales	7,70	1,60
Végétales	4,40	9,10
Glucide totaux (%)	47,60	76,50
Complexes	32,80	73,30
Simples	14,80	3,20
Lipides totaux (%)	40,30	12,80
Libres	20,70	3,20
Animaux liés	17,30	3,60
Végétaux liés	2,30	6,00

d'après (HERCBERG et al., 1985).

Il est noté un important apport en lipides dans les pays industrialisés par rapport aux pays sous développés. C'est l'inverse pour les glucides, surtout les glucides complexes.

De même, les enquêtes plus récentes ont confirmé que la ration actuelle observée en France représente 13 à 16% pour les protéines, 36 à 42% pour les lipides et 42 à 51% pour les glucides par rapport à l'AET (NICAUD & DUCIMETIERE, 1990 ; HERCBERG et al., 1991) et notamment chez l'enfant préscolaire. En moyenne, il consomme trop de lipides (40%) et pas assez de glucides (47,07%) (BOGGIO, 1979 ; DIRIART et al., 1979 ; ASTIER-DUMAS et al., 1989 ; DEHEEGER et al., 1994 ; BOURRILLON, 1997).

Par ailleurs, les quelques études menées en Algérie par DESJARDIN, (1982) et au Maroc par ESSATARA, (1989) affirment que les céréales assurent 73,50% et 61,90% de la consommation calorique globale.

Or, chez l'enfant, un régime équilibré doit être constitué de 12% de protéines, 30 à 35% de lipides et 50 à 55% de glucides de l'apport énergétique total (DUPIN et al., 1992b ; APFELBAUM et al., 1997).

D'une manière générale, il s'agit donc soit d'une carence (Pays en voie de développement), ou d'un excès (Pays développés) de l'apport calorique de bonne qualité.

A l'heure actuelle, tous les auteurs s'accordent à dire que cette situation alimentaire et nutritionnelle caractérisée par un déséquilibre énergétique de la ration pose de sérieux problèmes de santé publique à travers le monde ; et les enfants en constituent

la cible privilégiée (LATHAM, 1979 ; INGENBLEEK, 1986 ; UNICEF, 1990).

2-1- Situation alimentaire de l'enfant dans les pays industrialisés

Evolution des régimes alimentaires

Actuellement, des auteurs soulignent qu'en milieu urbain, les conduites alimentaires s'individualisent et s'affranchissent de plus en plus des règles et des normes traditionnelles. L'une des manifestations de ce phénomène se traduit par ce qu'on nomme «déstructuration» des habitudes alimentaires : c'est le fait de sauter plus fréquemment un repas (souvent le petit déjeuner), de manger à des heures moins régulières, de sauter un ou plusieurs plats dans un repas, etc... (FISCHLER, 1991).

Ainsi, le comportement alimentaire ritualisé et rassurant est en train de disparaître, et on assiste à une dislocation des structures familiales et sociales (APFELBAUM et al., 1989 ; 1997). Contrairement à d'autres formes de comportement alimentaire qui seraient en augmentation de fréquence dans les pays économiquement développés depuis une vingtaine d'années comme, l'anorexie mentale et la boulimie (CORCOS & JEAMMET, 1995) ; de même, le régime végétalien ou végétarien, et le plus répandu dans ces sociétés, est le régime carné caractérisé par une prédominance des aliments d'origine animale, leur choix s'oriente de plus en plus vers les aliments raffinés. Les céréales sont délaissés ainsi que les amidons et les fibres alimentaires (CORTOT et al., 1984 ; OMS, 1990).

Cette évolution de régime alimentaire s'est faite sous l'influence de plusieurs facteurs. Elle dépend tout d'abord de "l'abondance" des aliments (APFELBAUM et al., 1997), de la

baisse des prix moyens des denrées alimentaires, de l'augmentation relative du pouvoir d'achat ; ce qui joue un rôle important dans le choix des produits de meilleurs qualités (SASSON, 1986).

De plus, la technologie agro-alimentaire est de plus en plus puissante, au sens où, elle maîtrise désormais des procédés de plus en plus perfectionnés : l'aliment moderne est de moins en moins identifiable par sa consistance, sa saveur, son odeur, sa texture ; il est emballé, "conditionné" etc... (DWYER, 1986 ; FISCHLER, 1991).

Il semble malheureusement, que les sociétés d'aujourd'hui n'assurent plus les limites de la consommation alimentaire aussi bien qu'autrefois, et laissent plus facilement prise à l'obésité (ROLLAND-CACHERA et al., 1993). Autrement dit, l'évolution de ces conduites alimentaires aberrantes dans ces sociétés modernes représente des facteurs de risque des maladies comme : les maladies cardio-vasculaires (MCV), l'athérosclérose, liées à l'obésité, à la surconsommation de protéines et de graisses animales (DEBRY, 1982 ; PACCALIN et al., 1986 ; DABADIE et al., 1989). Ces maladies constituent les premières causes de mortalité dans les pays industrialisés (KEYS, 1970 ; DAWER, 1980 ; KORNITZER & DENOLLIN, 1980).

L'enfant n'est pas épargné de cette situation, les prévalences de l'obésité, des maladies cardio-vasculaires, de certains cancers, fortement influencées par les habitudes de consommation alimentaire ont considérablement augmenté durant les dernières décennies (MAC NAMARA et al., 1971 ; DESCHAMPS et al., 1975 ; 1985 ; FRANK et al., 1978 ; SERRE-BOISSEAU, 1978 ; MOLL et al.,

1983 ; BJORNTORP, 1987 ; BERENSON et al., 1988 ; CHAULIAC et al., 1990 ; VALOSKI et al., 1990 ; GIRARDET et al., 1993).

DUPIN, (1985) a souligné que l'enfant acquiert très tôt des habitudes alimentaires qui risquent de se pérenniser et le marquer pour toute sa vie. Cependant, dans les premières années, celles-ci peuvent être plus facilement influencées, comme l'ont montré de nombreuses expériences éducatives (REVA, 1980 ; BAUDIER et al., 1992).

2-2- Situation alimentaire de l'enfant dans les pays en voie de développement

L'étude de BERTRAND, (1980) montre qu'actuellement on assiste à l'émergence de la maladie coronarienne dans les pays en voie de développement, vraisemblablement à cause des changements importants qui se produisent dans les habitudes alimentaires, c'est à dire imitation par les catégories sociales aisées des comportements alimentaires en vigueur dans les pays industrialisés et importation de leurs aliments etc... (SASSON, 1986).

Mais, la situation nutritionnelle dans les pays en voie de développement se caractérise par un déficit énergétique de la ration (UNICEF, 1990). L'évolution du régime alimentaire devrait donc tendre à couvrir les besoins alimentaires minimales, caloriques et protéiques chez les différentes populations, et plus particulièrement chez les enfants préscolaires qui représentent un groupe à haut risque (INGENBLEEK, 1986).

L'ensemble des études épidémiologiques et cliniques effectuées ces dernières années chez les enfants atteints :

- d'anémie nutritionnelle accompagnée souvent de carence en fer (HERCBERG & ROUAUD, 1981 ; DOMMERGUES et al., 1984 ; MAHU et al., 1986 ; HERCBERG et al., 1987 ; 1989 ; 1990 ; MEKKI et al., 1989),
- de malnutrition protéino-énergétique (MPE) qui affecte la croissance (GRANGAUD et al., 1983 ; BENSENOUCI et al., 1984 ; CORNU et al., 1986 ; LEMAIRE et al., 1986 ; MONCKEBERG et al., 1987 ; SERENIUS et al., 1988), mais aussi le développement psychoaffectif et social de l'enfant (HURST, 1982),
- de diarrhée (FAECHEM et al., 1983 ; BELKHENCHIR et al., 1986 ; MEGRAUD & TOUHAMI, 1986 ; Ministère de la Santé Publique, 1986 ; GHANNEM et al., 1987),
- de déficit en vitamine A (première cause de cécité) (SAMBA et al., 1991) etc...,

constituent de grandes pathologies nutritionnelles à travers le monde entier, essentiellement dans les pays en voie de développement, mais également, à moindre degré, dans les pays industrialisés qui n'échappent pas complètement à la pauvreté, ni à certains besoins nutritionnels.

Par conséquent, des auteurs soulignent l'existence de liens étroits établis de façon incontestable, depuis fort longtemps, entre par exemple le déficit en vitamine A, la morbidité et la mortalité infantile (SOMMER et al., 1983 ; 1988) ; la malnutrition et la diarrhée et réciproquement (MORLEY, 1977 ; LINCONC et al., 1981 ; SACK et al., 1982 ; BLACK et al., 1984 ; DESJEUX & TOUHAMI, 1984). Ces dernières constituent les premières causes de mortalité chez l'enfant dans les pays en voie de développement et notamment

en Algérie (SNYDER & MERSON, 1982 ; BELKHENCHIR, 1987 ; KERMANI, 1987).

La situation alimentaire de l'enfant en Algérie

L'Algérie n'échappe pas à cette situation en dépit des progrès réalisés dans différents domaines de l'activité socio-économique et sanitaire depuis l'accession du pays à l'indépendance, la mortalité infantile, certes, a connu un recul sensible mais demeure exagérément élevée (Ministère de la Santé Publique, 1984). En 1960, le taux de mortalité infantile des moins de 5 ans (TMM5) était de 270‰ et en 1988 de 107‰ (UNICEF, 1990).

En plus, BELKHENCHIR, (1987) et KHIATI, (1988) ont souligné plusieurs facteurs favorisant cette situation comme : la pauvreté, l'habitat précaire, l'analphabétisme des parents, sans négliger pour autant les régimes alimentaires déséquilibrés (carence) ; et d'une manière générale toutes les conditions de vie défavorables influent sensiblement sur l'enfant par un effet de freinage sur sa croissance staturo-pondérale (BELATECHE, 1981).

Cependant, et même si GORSTEIN et al., (1988) ont signalé que l'état nutritionnel des enfants préscolaires s'est dans l'ensemble amélioré, dans le monde, et particulièrement dans les pays d'Afrique ; ce problème doit susciter le plus grand intérêt de la part des responsables, surtout si l'on sait que l'état nutritionnel est un indicateur couramment utilisé pour déterminer le niveau d'instruction et l'état de santé d'une population donnée (OMS, 1987 ; 1988).

Or, l'absence de données algériennes ne nous a pas permis de situer correctement l'alimentation de l'enfant algérien. D'où, la nécessité d'étudier non seulement la ration énergétique globale

mais aussi l'apport protidique, lipidique et glucidique ainsi que les vitamines et les sels minéraux.

MATERIEL & METHODES

1- Population étudiée

Cette étude a été réalisée dans un secteur urbain de la Wilaya de Sidi Bel Abbès. Elle touche les enfants vivant au sein de leur famille. Etant donné que la population est trop vaste, des enquêtes par sondage strictement aléatoire ont été utilisées, les différentes familles composant l'échantillon sont prises de plusieurs quartiers (y compris des jardins d'enfants), de façon à ce que l'échantillon représente les différents milieux socioprofessionnels de l'agglomération de Sidi Bel Abbès. En effet, 25% des familles concernées par l'étude résident dans le Centre ville, 15% à Sidi Yacine, entre 12% et 8% autres quartiers Larbi Ben M'hidi, Vallée des jardins et entre 5% et 4% dans les autres, Cité Mimoun, Cheikh Ben Badis et Emir Abdelkader (Tableau IV) et (Fig.1) (Plan d'Aménagement de la Wilaya de Sidi Bel Abbès, 1989).

Tableau IV : Répartition de l'échantillon selon les différents quartiers de Sidi Bel Abbès

Quartiers	Pourcentage des 824 familles	Quartiers	Pourcentage des 824 familles
Centre ville	25	Sidi Djilali	8
Sidi Yacine	15	Sakiat El Hamra	5
Larbi Ben M'hidi	12	Cité Mimoun	5
Adda Boudjlal	11	Cheikh Ben Badis	4
Vallée des jardins	11	Emir Abdelkader	4

Pour éviter la dispersion de l'échantillonnage entre les classes d'âge trop nombreuses, on s'est limité aux enfants préscolaires de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans.

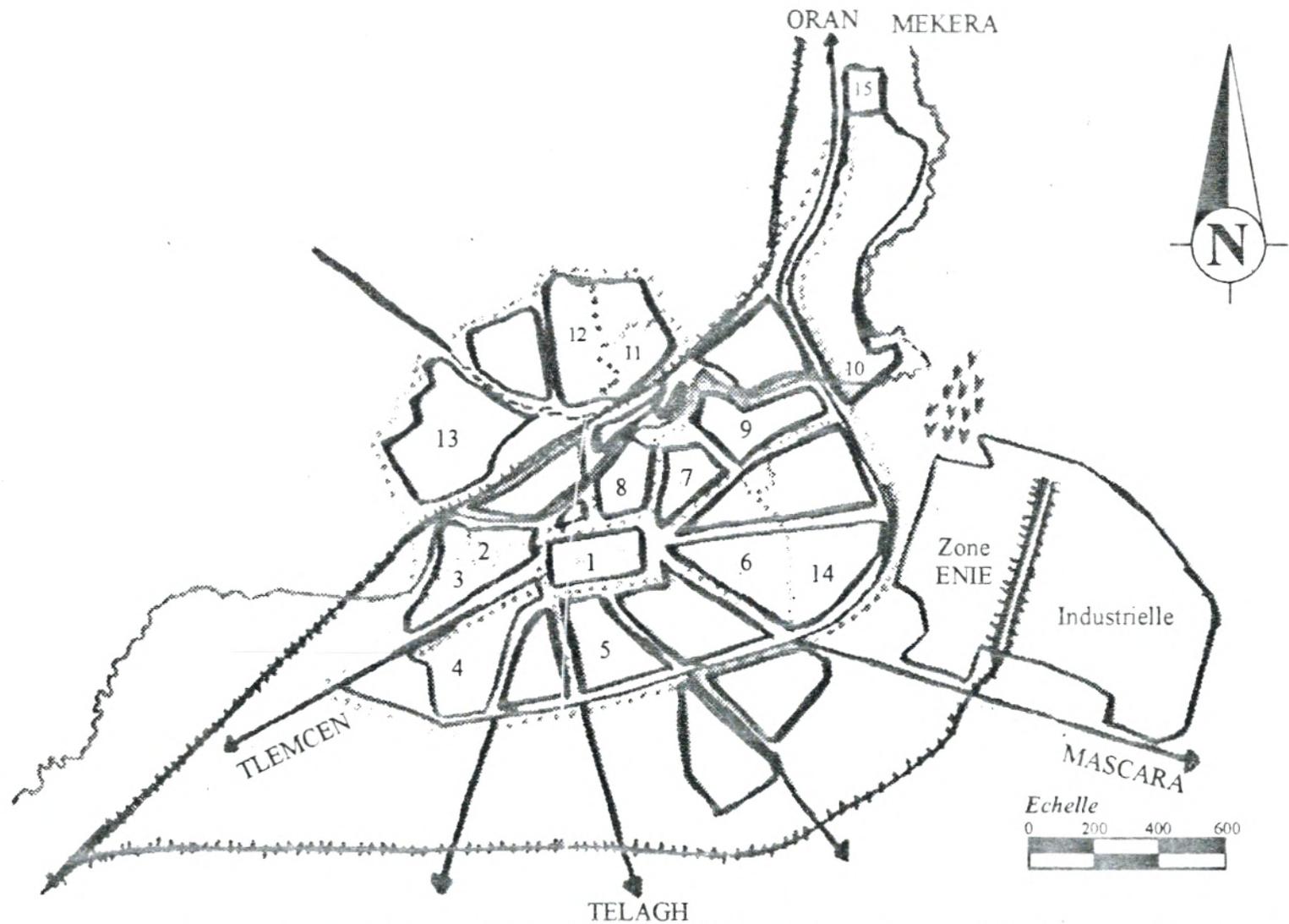


Fig. 1 Répartition de l'échantillon selon les différents quartiers de l'agglomération de Sidi Bel Abbès

+++++ Chemin de Fer
 ~~~~~ Cours d'eau  
 ..... Limites des quartiers

1- Centre ville (25%)  
 2- Vallée des jardins (11%)  
 3- Sakiat El Hamra oued Daheb (5%)  
 4- Cité Amarnas  
 5- Ben Boulaid

6- Sidi Yacine (15%)  
 7- Cheikh Ben Badis (4%)  
 8- Emir Abdelkader (4%)  
 9- Cité Mimoun (5%)  
 10- Boumelik (8%)

11- Sidi Djilali (8%)  
 12- Larbi Ben Mehdi (12%)  
 13- Adda Boudjlal (11%)

Avant d'entreprendre l'étude et comme il a toujours été souligné par certains auteurs (BOGGIO, 1979) "l'échec ou le succès" d'une enquête dans les maternelles dépend énormément de la coopération des responsables, des enseignants et des parents. Pour cela, une réunion a eu lieu au jardin en présence des parents d'enfants. Le but de cet étude ainsi que les méthodes utilisées ont été exposés. L'accent a été mis sur l'intérêt collectif de ce travail mais également sur l'intérêt individuel. Concernant les enfants qui ne fréquentent pas les jardins, des visites à domicile, dans les différents quartiers de la commune, ont été entreprises, et chaque famille a été informée.

Enfin, un carnet et un questionnaire individuel ont été distribués aux familles intéressées et un formulaire pour faciliter la rédaction du semainier (Annexe 2).

Le recueil des données a été réalisé dans l'agglomération de Sidi Bel Abbès de Octobre 1987 à Juin 1990.

Seulement 824 familles sur les 2000 familles visitées et/ou réunies ont accepté de participer complètement à l'étude (**adhésion = 41%**), soit au total 824 enfants, 283 sont âgés de 3 à 4 ans et 541 de 4 à 6 ans.

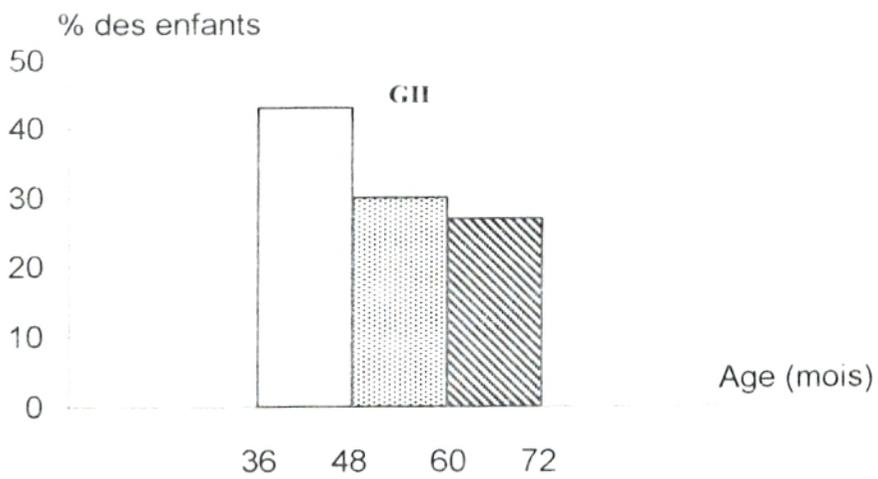
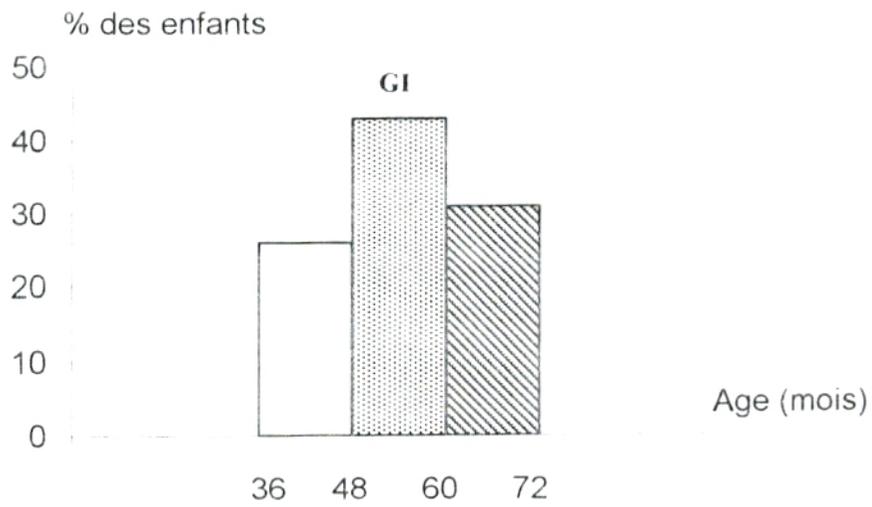
Ces 824 enfants préscolaires présentent un profil métabolique exempt de toute pathologie décelable. Ils sont répartis en deux groupes, doté, chacun, de deux sous groupes selon l'âge.

- 415 enfants fréquentent les jardins d'enfants (groupe I) dont 106 enfants âgés de 3 à 4 ans (54% de garçons et 46% de filles) et leur âge moyen est de  $40 \pm 3,50$  mois et 309 enfants âgés de 4 à 6 ans

(56% de garçons et 44% de filles) et leur âge moyen est de  $58 \pm 6,50$  mois, respectivement (Fig. 2).

- 409 enfants ne fréquentent pas les jardins d'enfants (groupe II) dont 177 enfants âgés de 3 à 4 ans (53% de garçons et 47% de filles) et leur âge moyen est de  $39,50 \pm 4$  mois et 232 enfants âgés de 4 à 6 ans (48% de garçons et 52% de filles) et leur âge moyen est de  $58 \pm 7$  mois (Fig. 2).

La répartition de l'âge exprimé en mois est représentée dans la Fig. 2 et les caractéristiques de l'échantillon sont mentionnées dans le Tableau V.



**Fig. 2. Répartition de l'échantillon selon l'âge (exprimé en mois)**

GI : Enfants fréquentant les jardins d'enfants (n=415)

GII : Enfants ne fréquentant pas les jardins d'enfants (n=409)

## **2- Evaluation du niveau socio-économique**

Un questionnaire élaboré (Annexe 4) pour recueillir les données, en plus du carnet de santé de l'enfant concerné, ont permis d'avoir les renseignements sur :

- 1- le bilan de santé de l'enfant et des antécédents,
- 2- le niveau socio-économique et culturel de la famille,
- 3- les différentes caractéristiques de son environnement,
- 4- les habitudes alimentaires, l'activité physique, loisirs etc...

## **3- Estimation des paramètres anthropométriques**

Tous les enfants ont été soumis à un examen anthropométrique et leur âge déterminé par un interrogatoire minutieux. Cet examen a été réalisé avec la collaboration d'un opérateur entraîné et un médecin physiologiste du centre hospitalo-universitaire de Sidi Bel Abbès.

Les mensurations anthropométriques effectuées sont : le poids, la taille, le périmètre crânien, le périmètre brachial et le pli cutané tricipital. Seuls l'indice de Quetelet (IMC), la surface corporelle, les surfaces graisseuses, musculaires et les circonférences musculaires sont rapportés.

## **4- Estimation de la consommation alimentaire**

L'évaluation de la consommation alimentaire a été effectuée par la méthode du semainier ou "seven day record" (BOGGIO, 1979). Celle-ci consiste à noter sur un carnet pendant 7 jours consécutifs, la nature et la quantité de tous les aliments réellement consommés au cours de la journée. Il a été important d'expliquer aux enfants

concernés et à leurs parents la nécessité de donner toutes les informations relatives à leur alimentation :

- le lieu : où est consommé le repas (exemple : en famille à domicile, au jardin d'enfants...),
- la durée de chaque repas et son horaire : la dénomination des différents repas de la journée est la suivante (petit déjeuner, déjeuner, dîner, casse-croûte, goûter et grignotages),
- la nature de chaque aliment consommé : son mode de préparation, de cuisson et d'assaisonnement,
- la quantité de chaque aliment consommé : il s'agit là d'un renseignement fondamental. De la précision de ce renseignement dépend la validité de l'enquête alimentaire.

Les quantités réellement consommées sont déterminées par pesée à l'aide d'une balance diététique chaque fois que cela est possible. Dans le cas où la pesée n'est pas réalisable, les quantités des aliments consommés sont estimées en termes d'unités ménagères usuelles (cuillère à soupe, cuillère à café, verre, etc...), et en décrivant le volume, la quantité de l'aliment consommé (tranche (T), portion (P) et morceau (M)...) (Annexe 1, 2, 3).

## **5- Analyse statistique**

Les données du questionnaire individuel, anthropométrique et du semainier ont été recueillies, vérifiées et codifiées (Annexe 5, 6, 7)

### **5-1- Exploitation statistique de l'enquête nutritionnelle**

L'exploitation informatisée des données concernant les 824 enfants a été réalisée sur ordinateur M29 Olivetti à l'aide d'un logiciel

"régime" écrit en langage Basic et adaptable sur tout ordinateur CP/M80 (MAKRAVIS & OLIVIER, 1984) (Annexe 8).

Ce programme a été élaboré à partir d'une synthèse des tables de composition des aliments les plus classiques et les plus connues (RANDOIN et al., 1972 ; TREMOLIERES, 1973 ; KRAUSE & HUNSCHER, 1978 ; OSTROWSKI et al., 1978) et complété par d'autres tables (RENAUD et al., 1976 ; SOUCI et al., 1981).

Cette analyse a permis d'établir les caractéristiques quantitatives et qualitatives de la ration alimentaire de chaque sujet étudié et les résultats sont présentés pour les deux groupes d'enfants en moyennes  $\pm$  écart type ( $\bar{M} \pm ET$ ). Leur comparaison a été réalisée par le test "t" de Student.

#### **5-2- Exploitation statistique des résultats de la consommation alimentaire et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques**

Des corrélations simples sont établies entre les différents paramètres étudiés, anthropométriques des enfants, socio-économiques et consommation alimentaire (apport énergétique total, protidique, lipidique et glucidique) etc..., par la détermination de la matrice de corrélations.

Des relations sont déterminées entre les paramètres du niveau socio-économique et culturel de la famille et d'autres critères d'ordre sanitaire, habitudes alimentaires, ou autres par la méthode d'analyse factorielle des correspondances (AFC) (TOMASSONE et al., 1993). Ces analyses ont été réalisées à l'aide d'un logiciel informatisé adapté STATITCF.

## *RESULTATS*

L'estimation du niveau socio-économique, des paramètres anthropométriques et de la ration alimentaire chez les enfants de sexe masculin ou féminin, de même âge et fréquentant les jardins d'enfants (GI) ne présente aucune différence significative comparée à celle des enfants ne fréquentant pas de jardins d'enfants (GII). Pour cela, les résultats sont présentés ensemble et selon l'âge : enfants âgés de 3 à 4 ans et enfants âgés de 4 à 6 ans (Tableau VI).

## **1- Enquête socio-économique**

### **1-1- Niveau d'instruction et activité professionnelle des familles concernées**

L'enquête socio-économique réalisée auprès des familles a permis de constater que les parents des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement, sont en majorité des fonctionnaires (70% et 59%) et des femmes au foyer (65% et 70%), contre 32% et 26% de femmes instruites fonctionnaires alors qu'ils sont seulement 3% d'ouvriers dans les tranches d'âge étudiées.

La plupart des familles visitées sont d'un niveau d'instruction modeste : 14% et 18% ; 17% et 23% d'analphabètes ; et 29% et 23% ; 35% et 24% de niveau secondaire parmi les pères et les mères des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. En général, les parents sont des villageois qui se sont installés dans l'agglomération de Sidi Bel Abbès (Tableau VII).

**Tableau VI : Caractéristiques anthropométriques de l'échantillon selon l'âge et le sexe**

| Tranches d'âge (ans)                           | G1           |              |               |               | GII          |              |               |               |    |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----|
|                                                | 3-4          |              | 4-6           |               | 3-4          |              | 4-6           |               |    |
| Effectif (n)                                   | 57           | 49           | 173           | 136           | 94           | 83           | 111           | 121           |    |
| Sexe                                           | M            | F            | M             | F             | M            | F            | M             | F             |    |
| Poids (kg)                                     | 14,92 ± 1,56 | 14,64 ± 1,67 | 17,80 ± 2,25  | 17,60 ± 2,00  | 15,00 ± 1,60 | 14,80 ± 1,80 | 18,00 ± 2,50  | 17,70 ± 2,40  | NS |
| Taille (cm)                                    | 97,80 ± 4,50 | 97,00 ± 4,80 | 107,00 ± 5,00 | 106,80 ± 5,00 | 98,00 ± 4,00 | 97,80 ± 4,50 | 106,80 ± 5,00 | 106,40 ± 5,00 | NS |
| Poids/Taille <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> ) | 15,50 ± 0,80 | 15,48 ± 0,82 | 15,60 ± 0,95  | 15,58 ± 0,90  | 15,60 ± 0,85 | 15,50 ± 0,80 | 15,70 ± 0,90  | 15,65 ± 0,85  | NS |
| Périmètre crânien (cm)                         | 49,70 ± 1,00 | 49,60 ± 1,00 | 51,00 ± 1,00  | 50,80 ± 1,00  | 49,80 ± 1,00 | 49,70 ± 1,00 | 51,00 ± 1,00  | 50,80 ± 1,00  | NS |
| Périmètre brachial (cm)                        | 15,00 ± 0,90 | 14,80 ± 0,85 | 16,00 ± 0,90  | 15,80 ± 0,80  | 15,00 ± 1,00 | 15,00 ± 0,90 | 16,00 ± 0,90  | 16,00 ± 0,82  | NS |
| Pli cutané tricipital (mm)                     | 8,50 ± 1,00  | 8,50 ± 1,00  | 9,60 ± 1,00   | 9,40 ± 1,00   | 8,70 ± 1,00  | 8,60 ± 1,00  | 9,70 ± 1,00   | 9,60 ± 1,00   | NS |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. G1 : Les enfants qui fréquentent les jardins d'enfants, GII : Les enfants qui ne fréquentent pas les jardins d'enfants. M : Masculin, F : Féminin. NS : Non significative

**Tableau VII : Niveau d'instruction et activité professionnelle des familles concernées**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4     |           | 4 à 6     |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Effectif (n)                     | n = 283   |           | n = 541   |           |
|                                  | Pères     | Mères     | Pères     | Mères     |
|                                  | (%)       | (%)       | (%)       | (%)       |
| Analphabète                      | <b>14</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>23</b> |
| Primaire                         | 14        | 17        | 17        | 22        |
| Moyen                            | 20        | 20        | 20        | 22        |
| Secondaire                       | 29        | 35        | 23        | 24        |
| Supérieur                        | 17        | 2         | 14        | 3         |
| Sans réponse                     | 6         | 9         | 8         | 6         |
| Manœuvre                         | 3         | 0         | 3         | 0         |
| Fonctionnaire                    | <b>70</b> | 32        | <b>59</b> | 26        |
| Profession libérale              | 21        | 0         | 29        | 3         |
| Retraité                         | 0         | 0         | 3         | 0         |
| Sans                             | 3         | <b>65</b> | 3         | <b>70</b> |
| Sans réponse                     | 3         | 3         | 3         | 1         |

### 1-2- Niveau socio-économique des familles concernées

Les revenus des familles sont en grande partie déterminés par l'activité professionnelle du père. Les résultats obtenus montrent bien que les mères des enfants (de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans) sans revenu représentent le pourcentage le plus élevé (65% et 70%), respectivement (Tableau VIII).

**Tableau VIII : Revenu mensuel des parents**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4   |      | 4 à 6   |      |
|----------------------------------|---------|------|---------|------|
| Effectif (n)                     | n = 283 |      | n = 541 |      |
|                                  | Père    | Mère | Père    | Mère |
|                                  | %       | %    | %       | %    |
| Sans                             | 3       | 65   | 2       | 70   |
| Très faible                      | 3       | 3    | 3       | 2    |
| Faible                           | 31      | 10   | 30      | 12   |
| Moyen                            | 36      | 19   | 36      | 14   |
| Elevé                            | 23      | 2    | 27      | 1    |
| Sans réponse                     | 4       | 1    | 2       | 1    |

Très faible  $\leq$  2000 Dinars Algérien ; Elevé  $\geq$  6000 Dinars Algérien.

La majorité des familles des enfants 63% et 64% de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement, vivent dans des immeubles ; 25% et 26% habitent des maisons semi-collectives (habitations traditionnelles occupées par plusieurs ménages), alors que 12% et 10% seulement résident dans des villas. Seules les familles des enfants (de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans) habitant les villas ou les immeubles possèdent un bon équipement sanitaire (75% et 74%) (exemple : cuisine, salle de bain et une chambre pour les enfants), respectivement. D'autre part, il s'agit le plus souvent de jeunes familles dont l'âge moyen des pères et des mères des enfants (de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans) est de  $36 \pm 8$  ans et  $38 \pm 10$  ans ; et  $29 \pm 6$  ans et  $30 \pm 7$  ans, respectivement. La taille moyenne de la famille est de  $3 \pm 1$  enfants (65% chez les enfants de 3 à 4 ans et 60% chez les enfants de 4 à 6 ans). Ces familles habitent

un logement avec 3 pièces. D'une façon générale, tous ces paramètres définissent un niveau socio-économique moyen (Tableau IX).

**Tableau IX : Caractéristiques et niveau socio-économique des parents**

| Tranches d'âge des enfants (ans)   | Les familles concernés |     |         |     |
|------------------------------------|------------------------|-----|---------|-----|
|                                    | 3 à 4                  |     | 4 à 6   |     |
| Effectif (n)                       | (n)                    | (%) | (n)     | (%) |
| <b>Habitat</b>                     |                        |     |         |     |
| <i>Immeubles</i>                   | 70                     | 63  | 140     | 64  |
| <i>Maisons semi-collectives</i>    | 34                     | 25  | 54      | 26  |
| <i>Villas</i>                      | 179                    | 12  | 347     | 10  |
| <b>Equipement Sanitaire</b>        |                        |     |         |     |
| <i>Favorable</i>                   | 213                    | 75  | 401     | 74  |
| <i>Défavorable</i>                 | 70                     | 25  | 140     | 26  |
| <b>Taille du ménage</b>            |                        |     |         |     |
| <i>≤ 3 enfants</i>                 | 65                     |     | 60      |     |
| <i>&gt; 3 enfants</i>              | 35                     |     | 40      |     |
| <b>Age moyen des parents (ans)</b> |                        |     |         |     |
| <i>Père</i>                        | 36 ± 8                 |     | 38 ± 10 |     |
| <i>Mère</i>                        | 29 ± 6                 |     | 30 ± 7  |     |
| Moyenne des pièces habitées        | 3 ± 1                  |     | 3 ± 1   |     |

### 1-3- Caractéristiques et choix alimentaire de l'enfant

Le tableau X, montre que 50% et 49% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans respectivement, ont une activité physique moyenne,

30% et 24% sont très actifs (pratiquer un sport en plus de la marche et jouer plus de 2 à 3 h/jour) soit une activité de 3 à 4 h/jour contre 20% et 27% qui sont peu actifs (fasciner par la télévision etc...).

**Tableau X : Activité physique et mode de vie des enfants âgés de 3 à 4 et de 4 à 6 ans.**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4   | 4 à 6   |
|----------------------------------|---------|---------|
| Effectif (n)                     | n = 238 | n = 541 |
|                                  | %       | %       |
| Activité physique                |         |         |
| Peu actif                        | 20      | 27      |
| Actif                            | 50      | 49      |
| Très actif                       | 30      | 24      |
| Heure du lever                   |         |         |
| 7h - 7h 30'                      | 61      | 77      |
| 8h - 8h 30'                      | 28      | 19      |
| 9h - 9h 30'                      | 10      | 2       |
| 10h - 10h 30'                    | 1       | 2       |
| Heure du coucher                 |         |         |
| 20h - 21h                        | 34      | 30      |
| 21h - 22h                        | 48      | 46      |
| 22h - 23h                        | 14      | 19      |
| 23h - 24h                        | 4       | 5       |
| Fait - il la sieste ?            |         |         |
| Oui                              | 43      | 33      |
| Non                              | 40      | 47      |
| Sans réponse                     | 17      | 20      |

La plupart des enfants se lèvent tôt le matin, soit 61% et 77% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement contre 1% et 2% qui se lèvent tard, alors que seulement 34% et 30% des enfants

de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans se couchent tôt la nuit contre 4% et 5% qui se couchent tard, respectivement. Tandis que, 43% et 33% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans font la sieste contre 40% et 47% avec 17% et 20% de sans réponse, respectivement (Tableau X).

**Tableau XI : Alimentation de l'enfant**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4   | 4 à 6   |
|----------------------------------|---------|---------|
| Effectif (n)                     | n = 238 | n = 541 |
|                                  | (%)     | (%)     |
| Remarques sur l'alimentation     |         |         |
| Normal                           | 80      | 77      |
| Anorexie                         | 12      | 13      |
| Boulimie                         | 4       | 5       |
| Sans réponse                     | 4       | 5       |

La boulimie : correspond à une consommation exagérée d'aliments ingérés de façon impulsive et irrésistible avec un sentiment de perte totale de contrôle. L'anorexie : est le contraire de la boulimie, perte de l'appétit (refus actif ou passif de nourriture) (CORCOS & JEAMMET, 1995).

Par ailleurs, 80% et 73% des parents des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans pensent que leurs enfants ont une alimentation normale contre 12% et 13% qui pensent qu'ils sont anorexiques et 4% et 5% boulimiques avec 4% et 5% de sans réponse, respectivement (Tableau XI).

#### **1-4- Age de sevrage**

Jusqu'à l'âge de 12 mois, 48% et 25% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans sont nourris au sein, respectivement. Le pourcentage

est encore de 26% et 34% entre 15 jours et 1 mois, de 4% et 10% entre 1 à 2 ans et avec 6% et 9% de sans réponse, respectivement. En revanche 16% et 22% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans n'ont jamais été nourris au sein, respectivement (Tableau XII).

**Tableau XII : Durée de l'allaitement maternel de l'enfant**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4   | 4 à 6   |
|----------------------------------|---------|---------|
| Effectif (n)                     | n = 238 | n = 541 |
|                                  | (%)     | (%)     |
| Durée de l'allaitement Maternel  |         |         |
| Pas du tout                      | 16      | 22      |
| 15 jours à 2 mois                | 26      | 34      |
| + de 2 mois à 1 ans              | 48      | 25      |
| 1 à 2 ans                        | 4       | 10      |
| Sans réponse                     | 6       | 9       |

### 1-5- Etat de santé de l'enfant

Pour une bonne appréciation de l'état nutritionnel de l'enfant, il est indispensable de tenir compte de son état de santé actuel. En examinant les résultats du Tableau XIII, on constate que chez les deux tranches d'âge étudiées, les réponses négatives occupent les pourcentages les plus élevés, sans négliger pour autant la part des sans réponse.

**Tableau XIII : Etat de santé de l'enfant**

| Tranches d'âge des enfants (ans) | 3 à 4   |     |    | 3 à 4   |     |    |
|----------------------------------|---------|-----|----|---------|-----|----|
|                                  | n = 283 |     |    | n = 541 |     |    |
| Effectif (n)                     | OUI     | NON | SR | OUI     | NON | SR |
|                                  | %       | %   | %  | %       | %   | %  |
| L'enfant présente t - il des :   |         |     |    |         |     |    |
| Troubles digestifs               | 10      | 89  | 1  | 14      | 85  | 1  |
| Difficultés alimentaires         | 23      | 75  | 2  | 28      | 70  | 2  |

SR : Sans réponse.

## 2- Estimation des paramètres anthropométriques

### 2-1- Caractéristiques anthropométriques de l'échantillon

Les enfants de 4 à 6 ans de la région de Sidi Bel Abbès sont plus maigres et plus petits si on se réfère aux recommandations proposées par NRC, (1980), mais si on prend pour référence les valeurs établies par SEMPE et al., (1979) et l'OMS, (1983) on peut dire que les données recueillies sont conformes aux valeurs recommandées chez les deux tranches d'âge (Tableaux XIV).

Les résultats de notre étude sont similaires aux courbes de référence du périmètre crânien établies par SEMPE et al., (1979) chez des enfants d'âge comparable.

Par ailleurs, le périmètre brachial est de  $15 \pm 0,90$  cm et de  $16 \pm 0,80$  cm chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Selon NAVARRO, (1988) cette valeur se stabilise à 16,50 cm entre 3 et 5 ans. Les résultats obtenus sont inférieurs à cette valeur.

Tableau XIV : Comparaison des caractéristiques anthropométriques des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans avec les valeurs de référence

|                                                | SEMPE et al., |               |             |               |               |               | NRC,   |       | OMS,          |               |
|------------------------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------|-------|---------------|---------------|
|                                                | n = 283       |               | n = 541     |               | (1979)        |               | (1980) |       | (1983)        |               |
|                                                | 3 - 4         | 4 - 6         | 3 - 4       | 4 - 6         | 1 - 3         | 4 - 6         | 3 - 4  | 4 - 6 |               |               |
| Age (ans)                                      | 3 - 4         | 4 - 6         | 3 - 4       | 4 - 6         | 1 - 3         | 4 - 6         | 3 - 4  | 4 - 6 |               |               |
| Sexe                                           | MF            | MF            | M           | F             | M             | F             | MF     | MF    | F             | F             |
| Poids (kg)                                     | 14.80 ± 1.50  | 17.80 ± 2.00  | 14.50-16.50 | 14 - 15.50    | 16.50 - 19.50 | 15.50 - 19    | 13     | 20    | 14 - 16       | 16 - 19.50    |
| Taille (cm)                                    | 98.00 ± 4.00  | 106.80 ± 5.00 | 94-101      | 94 - 100      | 101 - 114     | 100 - 112     | 90     | 112   | 94 - 101      | 102 - 115     |
| Poids Taille <sup>2</sup> (kg m <sup>2</sup> ) | 15.50 ± 0.80  | 15.60 ± 0.90  | 16.44-16.17 | 15.90 - 15.50 | 16.17 - 15.00 | 15.50 - 15.20 | 16     | 16    | 15.90 - 15.68 | 15.38 - 14.77 |
| Surface corporelle S (m <sup>2</sup> )         | 0.62 ± 0.06   | 0.72 ± 0.07   | 0.60-0.67   | 0.59 - 0.65   | 0.67 - 0.78   | 0.65 - 0.77   | 0.56   | 0.78  | 0.59 - 0.66   | 0.66 - 0.79   |
| Périmètre crânien (cm)                         | 49.70 ± 1.00  | 51.00 ± 1.00  | 50-51       | 49 - 49.50    | 51 - 52       |               |        |       |               |               |
| Périmètre brachial (cm)                        | 15.00 ± 0.90  | 16.00 ± 0.80  |             |               |               |               |        |       |               |               |
| Pli cutanéé tricipital (mm)                    | 8.50 ± 1.00   | 9.50 ± 1.00   |             |               |               |               |        |       |               |               |
| SGB (cm <sup>2</sup> )                         | 5.80 ± 1.00   | 6.80 ± 0.90   |             |               |               |               |        |       |               |               |
| CMB (cm)                                       | 12.33 ± 0.75  | 12.80 ± 0.68  |             |               |               |               |        |       |               |               |
| SMB (cm <sup>2</sup> )                         | 12.10 ± 0.60  | 13.04 ± 0.60  |             |               |               |               |        |       |               |               |

$P = P^{1.725} \times T^{-2.725} \times 0,007184$ , d'après la formule de DUBOIS (1934) (TREMOLIERES, 1973). S : m<sup>2</sup>, P : Poids (kg) T : Taille (cm).

$$\text{Surface graisseuse brachiale : SGB (cm}^2\text{)} = \left[ CB \cdot \frac{PCT}{2} \right] - \left[ \pi \frac{PCT^2}{4} \right] ; \text{ Surface musculaire brachiale : SMB (cm}^2\text{)} = \frac{CMB^2}{4\pi}$$

Circonférence musculaire brachiale : CMB (cm) CB - (π.PCT)

CB : Circonférence brachiale en cm. \*PCT : Pli cutanéé tricipital en cm. d'après LAURENT. (1994).

Le pli cutané tricipital est le témoin direct de la surcharge lipidique. Il est de  $8,50 \pm 1$  mm et  $9,50 \pm 1$  mm chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. On parle d'obésité lorsque ce pli cutané dépasse 2 cm (COURPOTIN et al., 1982).

Le pli cutané tricipital et le périmètre brachial ont permis d'estimer la masse maigre (musculaire) et la masse grasse. En effet, la surface graisseuse brachiale (SGB) est de  $5,80 \pm 1$  cm<sup>2</sup> et de  $6,80 \pm 0,90$  cm<sup>2</sup>, la circonférence musculaire brachiale (CMB) est de  $12,33 \pm 0,75$  cm et de  $12,80 \pm 0,68$  cm et la surface musculaire brachiale (SMB) est de  $12,10 \pm 0,60$  cm<sup>2</sup> et de  $13,04 \pm 0,60$  cm<sup>2</sup> chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement (Tableau XIV).

L'indice de Quetelet (Poids/Taille<sup>2</sup>) ou indice de masse corporelle (IMC) est de  $15,50 \pm 0,80$  kg/m<sup>2</sup> et de  $15,60 \pm 0,90$  kg/m<sup>2</sup> chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Ces valeurs moyennes se situent entre le 25<sup>ème</sup> et 75<sup>ème</sup> percentile d'après les courbes de l'évolution de la corpulence au cours de la croissance préparées par ROLLAND-CACHERA & SEMPE, (1985). Par contre, elles sont légèrement différentes aux valeurs de référence proposées par NRC, (1980) et l'OMS, (1983).

### **3- Estimation de la ration alimentaire**

#### **3-1- Valeur énergétique de la ration**

La consommation énergétique moyenne des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans est de  $7,44 \pm 1,40$  MJ/24h et de  $7,85 \pm 1,50$  MJ/24h, respectivement, elle s'avère dans l'ensemble nettement supérieure aux recommandations proposées par NRC,

(1980) & DUPIN et al., (1992b) (5,30 MJ/24h et 5,70 MJ/24h chez les enfants de 1 à 3 ans et de 7,10 MJ/24h et 7,31 MJ/24h chez les enfants de 4 à 6 ans, respectivement) (Tableau XV ; Fig. 3).

### **3-2- Apports qualitatifs en protides, lipides et glucides**

L'apport en protides totaux chez les enfants de 4 à 6 ans ( $55 \pm 10$  g/24h) apparaît sensiblement égal aux Apports Nutritionnels Conseillés selon DUPIN et al., (1981 ; 1992b) (55 et 53 g/24h) mais largement supérieur à la valeur proposée par le National Research Council, (1980) (30 g/24h). Par contre, chez les enfants de 3 à 4 ans ( $53 \pm 10$  g/24h), il est largement supérieur aux recommandations (40 g/24h et 23 g/24h).

L'apport lipidique ( $61 \pm 12$  g/24h) est égal à la valeur recommandée par ANC, (1981) (61 à 71 g/24h) chez les enfants de 4 à 6 ans, alors que chez les enfants de 3 à 4 ans ( $59 \pm 11$  g/24h) il est largement supérieur aux recommandations (45 et 52 g/24h).

Par contre l'apport glucidique ( $259 \pm 67$  g/24h et  $277 \pm 76$  g/24h) est nettement supérieur chez les enfants de 3 à 4 ans ainsi que chez les enfants de 4 à 6 ans (Tableau XV).

Chez les enfants étudiés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, la répartition des apports énergétiques en protides, lipides et glucides montre que les protides constituent  $11,90 \pm 2\%$  et  $11,70 \pm 2\%$  de l'apport énergétique total (AET), les lipides  $29,80 \pm 4\%$  et  $29,30 \pm 3\%$  et les glucides  $58,30 \pm 4\%$  et  $59 \pm 3\%$ , respectivement. Chez ces enfants, l'apport énergétique en protides et en lipides est plus faible que les valeurs recommandées par DUPIN et al., (1992b). Ce léger déficit est compensé par un apport plus important en glucides (Fig. 3).

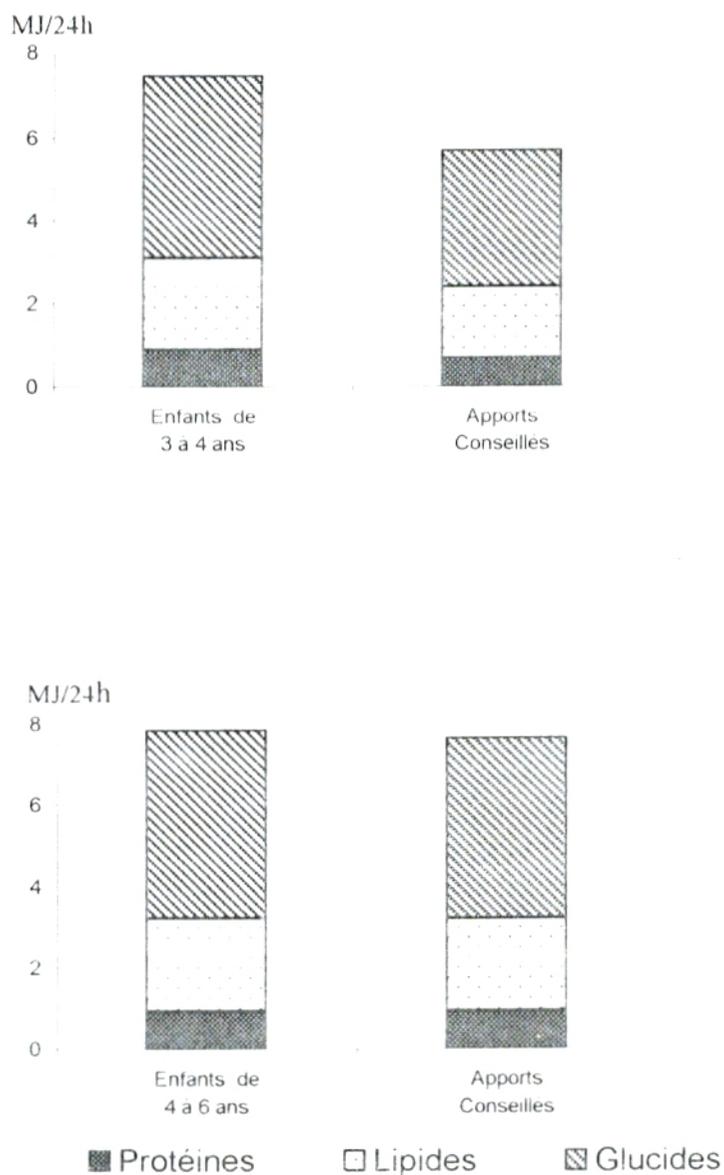
Tableau XV : Comparaison de la ration alimentaire chez la population étudiée avec les recommandations

|                     | n=283       |           | n=541       |           | NRC.<br>(1980) |   |          |   | ANC.<br>(1981 ; 1992) |       |             |       |
|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|----------------|---|----------|---|-----------------------|-------|-------------|-------|
|                     | 3-4         |           | 4-6         |           | 1-3            |   | 4-6      |   | 1-3                   |       | 4-6         |       |
| Age (ans)           | 3-4         |           | 4-6         |           | 1-3            |   | 4-6      |   | 1-3                   |       | 4-6         |       |
| MJ 24h              | 7,44 ± 1,40 |           | 7,85 ± 1,50 |           | 5,30           |   | 7,10     |   | 5,70                  |       | 7,64 ± 7,31 |       |
| Kcal kg 24h         | 119 ± 26    |           | 105 ± 25    |           | 98             |   | 85       |   | 97                    |       | 90          |       |
|                     | g           | %         | g           | %         | g              | % | g        | % | g                     | %     | g           | %     |
| Protides totaux     | 53 ± 10     | 11,90 ± 2 | 55 ± 10     | 11,70 ± 2 | 23             |   | 30       |   | 30-40                 | 12    | 55-68       | 12-15 |
| Protéines Animales  | 29 ± 6      | 55 ± 4    | 29 ± 6      | 53 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 50    |
| Protéines végétales | 24 ± 4      | 45 ± 4    | 26 ± 4      | 47 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 50    |
| Lipides totaux      | 59 ± 11     | 29,80 ± 4 | 61 ± 12     | 29,30 ± 3 |                |   |          |   | 45-52                 | 30-35 | 61-71       | 30-35 |
| AGS                 | 20 ± 6      | 34 ± 4    | 19 ± 7      | 31 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 30    |
| AGPI                | 9 ± 3       | 15 ± 2    | 10 ± 3      | 16 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 30    |
| AGMI                | 30 ± 10     | 51 ± 5    | 32 ± 12     | 53 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 30    |
| Cholestérol (mg)    | 80 ± 25     |           | 95 ± 30     |           |                |   |          |   |                       |       |             |       |
| Glucides totaux     | 259 ± 67    | 58,30 ± 4 | 277 ± 76    | 59 ± 3    |                |   |          |   | 170-197               | 50-58 | 228-265     | 50-55 |
| Glucides complexes  | 184 ± 45    | 71 ± 4    | 188 ± 52    | 68 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 70    |
| Glucides simples    | 75 ± 22     | 29 ± 4    | 89 ± 24     | 32 ± 3    |                |   |          |   |                       |       |             | 30    |
| Sodium (mg)         | 1320 ± 300  |           | 1570 ± 328  |           | 325-975        |   | 450-1350 |   |                       |       |             |       |
| Potassium (mg)      | 1505 ± 320  |           | 1696 ± 360  |           | 550-1650       |   | 775-2325 |   |                       |       |             |       |
| Calcium (mg)        | 770 ± 194   |           | 890 ± 200   |           | 800            |   | 800      |   | 600                   |       | 700         |       |
| Magnésium (mg)      | 196 ± 60    |           | 220 ± 65    |           | 800            |   | 800      |   | 500                   |       | 600         |       |
| Phosphore (mg)      | 742 ± 170   |           | 860 ± 194   |           | 150            |   | 200      |   | 120                   |       | 180         |       |
| Fer (mg)            | 8,40 ± 4    |           | 9 ± 4       |           | 15             |   | 10       |   | 10                    |       | 10          |       |
| Iode (mg)           | 0,18 ± 0,10 |           | 0,22 ± 0,10 |           | 0,07           |   | 0,09     |   | 0,07                  |       | 0,12        |       |
| Vitamine A (UI)     | 2164 ± 1053 |           | 2198 ± 1150 |           | 1324           |   | 1655     |   | 1324                  |       | 1986        |       |
| Vitamine D (µg)     | 1,68 ± 0,43 |           | 1,86 ± 0,52 |           | 16             |   | 10       |   | 10                    |       | 10          |       |
| Vitamine E (mg)     | 1,80 ± 0,95 |           | 2 ± 1       |           | 5              |   | 6        |   | 7                     |       | 10          |       |
| Vitamine B1 (mg)    | 1,30 ± 0,80 |           | 1,40 ± 0,88 |           | 0,70           |   | 0,90     |   | 0,70                  |       | 0,80        |       |
| Vitamine B2 (mg)    | 1,70 ± 0,77 |           | 1,76 ± 0,80 |           | 0,80           |   | 1        |   | 0,80                  |       | 1           |       |
| Vitamine PP (mg)    | 8,60 ± 3    |           | 10 ± 4      |           | 9              |   | 11       |   | 9                     |       | 12          |       |
| Vitamine C (mg)     | 63 ± 14     |           | 67 ± 15     |           | 45             |   | 45       |   | 35                    |       | 40-60       |       |

Chaque valeur représente la moyenne ± écart type. NRC : National Research Council. ANC : Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française selon DUPIN et al. (1981 ; 1992b). AGS : acides gras saturés, AGPI : acides gras poly-insaturés, AGMI : acides gras mono-insaturés

Les protéines végétales constituent  $45 \pm 4\%$  et  $47 \pm 3\%$  de l'apport protéique total (APT) chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement (Fig. 4). L'apport glucidique est essentiellement sous forme de sucres complexes. Ces derniers constituent  $71 \pm 4\%$  et  $68 \pm 3\%$  de l'apport glucidique total chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement, soit les  $2/3$  de l'apport glucidique (Fig. 5). Les lipides ingérés sont représentés surtout par les acides gras mono-insaturés  $51 \pm 5\%$  et  $53 \pm 3\%$  et les acides gras poly-insaturés représentent  $15 \pm 2\%$  et  $16 \pm 3\%$ . Ces huiles végétales sont en grande partie de l'huile d'olive (acide oléique = 70%), de l'huile de maïs (acide linoléique = 50%) et l'huile de tournesol est consommée sous forme de margarine par les enfants. Ces huiles sont utilisées aussi bien pour la cuisson que pour les crudités (salades etc...), alors que les acides gras saturés représentent  $34 \pm 4\%$  et  $31 \pm 3\%$  de l'apport lipidique global chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement.

Ces graisses animales proviennent essentiellement des laitages (Fig. 6 et Tableau XV).

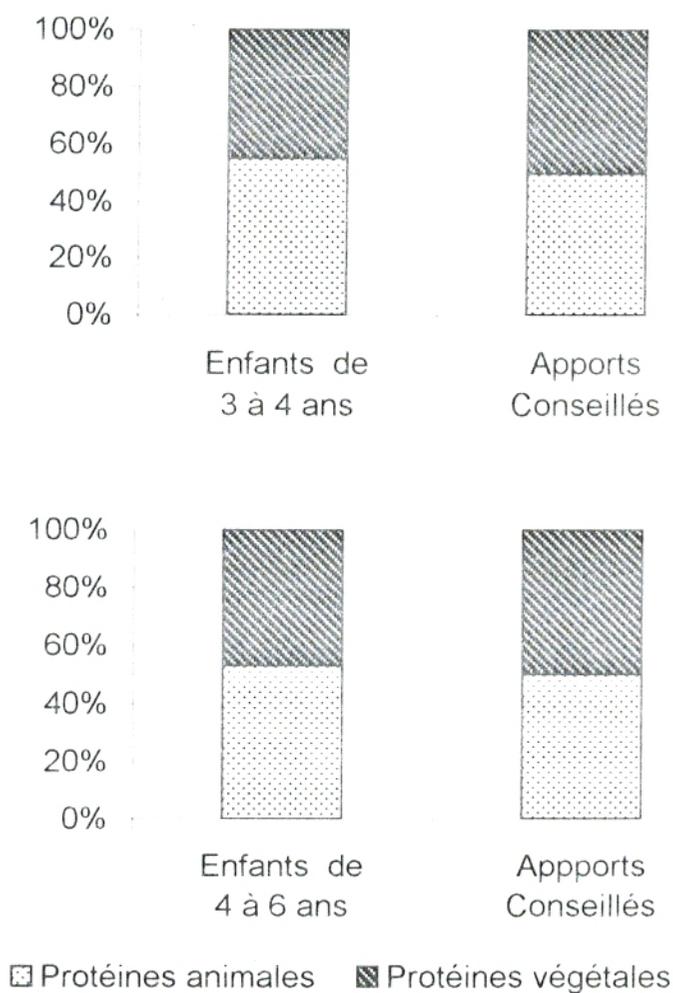


**Fig. 3. Estimation de la ration énergétique globale et sa composition (exprimées en MJ/24h).**

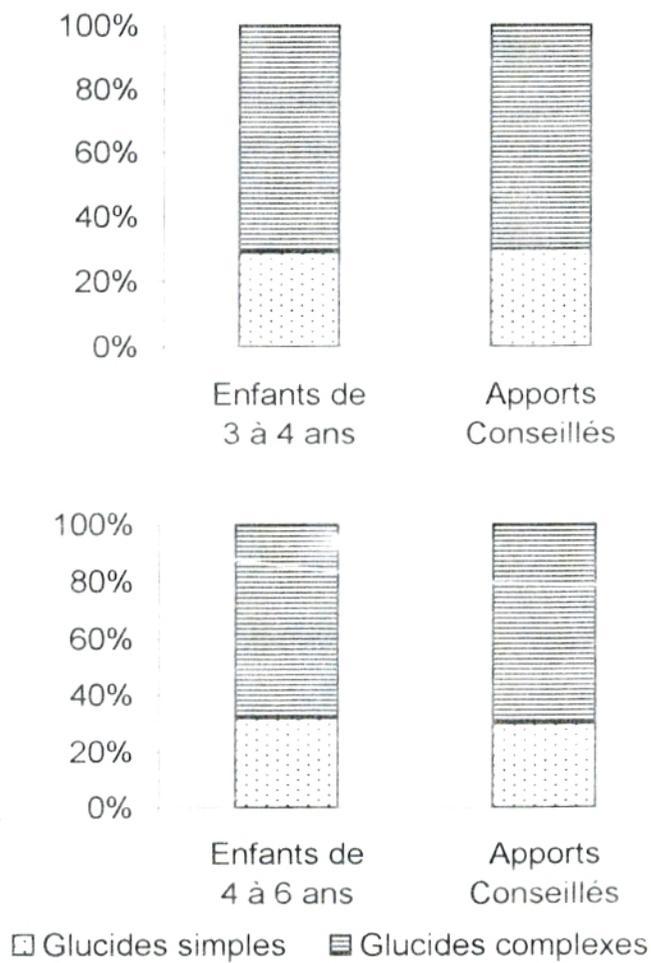
Apports Conseillés : Selon DUPIN et al., (1992b).

Enfants âgés de 3 à 4 ans (n=283),

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n=541).

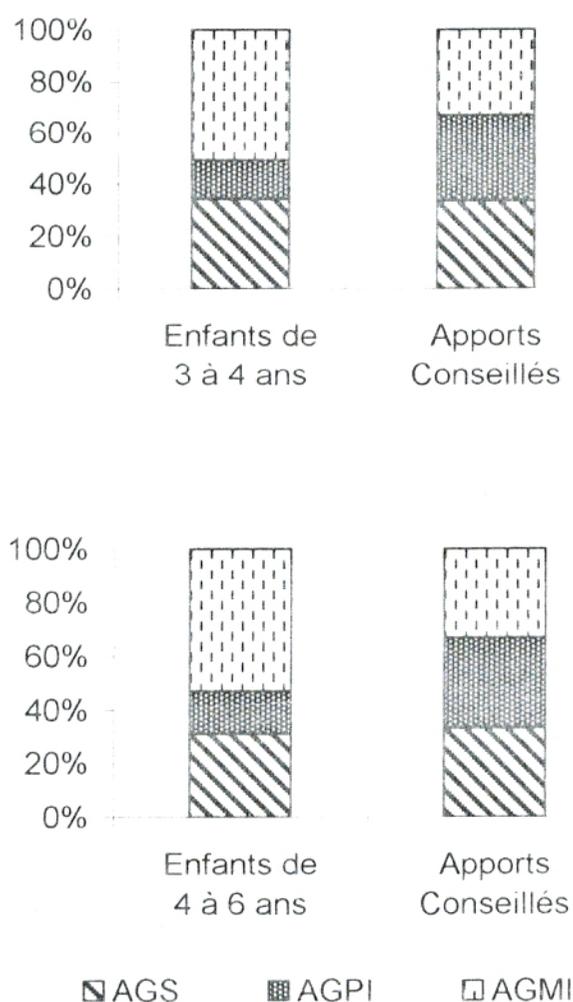


**Fig. 4. Répartition qualitative de la ration quotidienne en protéines.** Apports Conseillés : Selon DUPIN et al., (1992a).  
 Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283),  
 Enfants âgés de 4 à 6 ans (n=541).



**Fig. 5. Répartition qualitative de la ration**

**quotidienne en glucides.** Apports Conseillés : Selon DUPIN et al., (1992a). Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283), Enfants âgés de 4 à 6 ans (n=541).



**Fig. 6. Apports qualitatifs des acides gras.**

AGS : Acides gras saturés, AGPI : Acides gras poly-insaturés, AGMI : Acides gras mono-insaturés. Apports Conseillés : Selon DUPIN et al., (1992a). Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283), Enfants âgés de 4 à 6 ans (n=541).

### 3-3- Répartition quantitative de quelques groupes d'aliments

Les aliments les plus consommés par cette population sont le pain, les pâtes, le couscous et les pommes de terre. Les enfants consomment régulièrement de la viande (2 fois par semaine) mais en faible quantité, remplacée souvent par les œufs. La consommation du lait et des produits laitiers est relativement limitée. Les fruits sont très peu consommés et leur choix ou leur disponibilité varient suivant les saisons, alors que les oranges, très appréciées par les enfants en cette période de l'enquête, représentent l'aliment le plus consommé (Tableau XVI).

**Tableau XVI : Répartition quantitative de quelques groupes d'aliments consommés**

| Tranches d'âge des enfants (ans)         | 3 à 4   | 4 à 6   |
|------------------------------------------|---------|---------|
| Effectif (n)                             | n = 283 | n = 283 |
| Principaux aliments consommés            |         |         |
| Pain                                     | 200     | 210     |
| Ragoût de pomme de terre + Légumes cuits | 185     | 195     |
| Pâtes + Couscous                         | 175     | 170     |
| Gâteaux + Sucrieries                     | 135     | 150     |
| Laitage                                  | 120     | 130     |
| Fruits frais                             | 40      | 45      |
| Légumes secs                             | 40      | 35      |
| Œufs                                     | 25      | 25      |
| Viande rouge                             | 20      | 20      |
| Volaille                                 | 15      | 20      |
| Poisson                                  | 10      | 10      |

L'unité utilisée est la densité soit le poids moyen d'un aliment ingéré en g/jour, rapporté au nombre de calories quotidiennes (kcal/jour) x1000.

### **3-4- Apport quotidien en sels minéraux**

Dans l'ensemble, l'apport quotidien en calcium, magnésium et phosphore est acceptable. Il est comparable aux recommandations proposées par NRC, (1980) et DUPIN et al., (1981 ; 1992b). Par contre, l'apport quotidien en fer est légèrement inférieur chez les enfants de 3 à 4 ans ainsi que chez les enfants de 4 à 6 ans (Tableau XV).

### **3-5- Apport quotidien en vitamines**

Les apports vitaminiques chez les enfants étudiés (de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans) montrent une grande variabilité par rapport aux recommandations proposées. Les résultats conduisent à admettre que les apports quotidiens en vitamine B1, B2 et C sont largement supérieurs aux valeurs préconisées par le NRC, (1980) et DUPIN et al., (1981 ; 1992b). L'inverse est observé pour les apports quotidiens en vitamine PP, D et E qui sont inférieurs (Tableau XV).

### **3-6- Répartition de la ration énergétique au cours des différents repas**

Le petit déjeuner représente  $13 \pm 4\%$  et  $14 \pm 5\%$  de l'AET chez les enfants de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans, respectivement, de même que le goûter est de  $15 \pm 3\%$  et  $14 \pm 3\%$  de l'AET, respectivement. L'essentiel de la ration est consommé au cours du déjeuner  $31 \pm 4\%$  et  $32 \pm 4\%$  et du dîner  $28 \pm 4\%$  et  $27 \pm 3\%$ , respectivement.

La distribution des apports énergétiques entre les différents repas de la journée est donc peu satisfaisante comparée à la répartition conseillée par TREMOLIERES et al., (1984) et DUPIN et al., (1992a) (Tableau XVII).

**Tableau XVII : Répartition de la ration énergétique au cours des différents repas**

**(exprimée en pourcentage (%) de l'AET)**

| Tranches d'âge (ans) | 3 à 4 ans<br>n = 283 | 4 à 6 ans<br>n = 541 | Répartition selon TREMOLIERES<br>et al., (1984) |              |                    |                 | DUPIN et al.,<br>(1992a)      |
|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|
|                      |                      |                      | Idéale<br>(%)                                   | Bonne<br>(%) | Critiquable<br>(%) | Mauvaise<br>(%) | *Répartition souhaitée<br>(%) |
| Repas                |                      |                      |                                                 |              |                    |                 |                               |
| Petit déjeuner       | 13 ± 4               | 14 ± 5               | 20                                              | 25           | 10                 | -               | 25                            |
| Casse-croûte         | 7 ± 3                | 6 ± 3                | 15                                              | -            | -                  | -               | -                             |
| Déjeuner             | 31 ± 4               | 32 ± 4               | 25                                              | 30           | 40 - 50            | 40 - 50         | 35 - 40                       |
| Goûter               | 15 ± 3               | 14 ± 3               | 15                                              | 15           | -                  | -               | 5 - 10                        |
| Dîner                | 28 ± 4               | 27 ± 3               | 25                                              | 30           | 40 - 50            | 40 - 50         | 30 - 35                       |
| Grignotage           | 6 ± 4                | 7 ± 4                | -                                               | -            | -                  | -               | -                             |

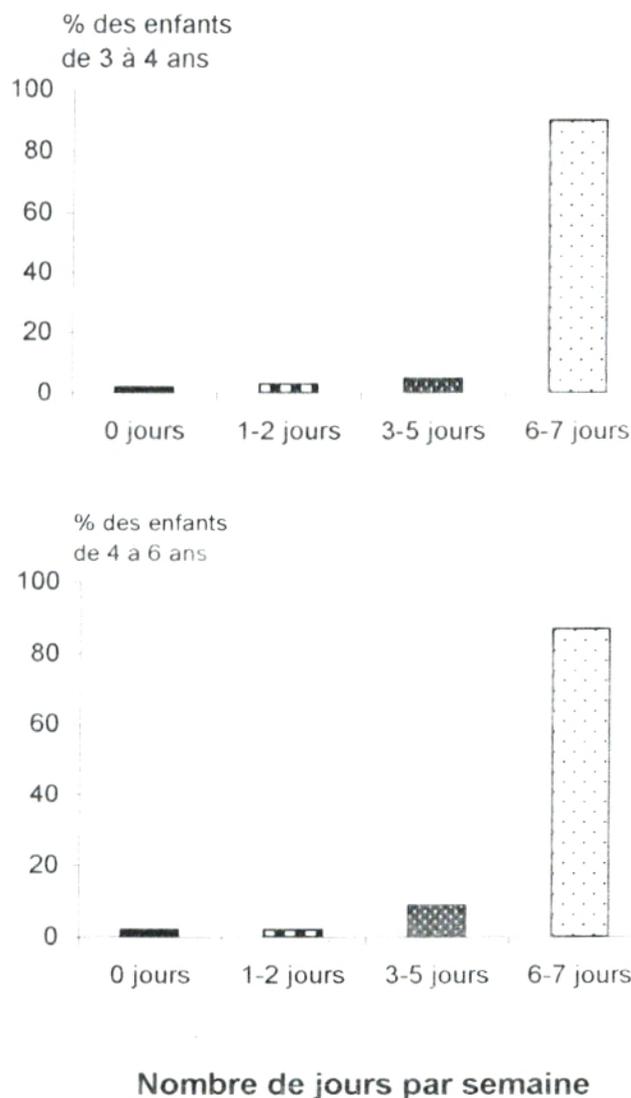
\*Répartition souhaitée chez les enfants préscolaires.

L'apport au petit déjeuner est insuffisant chez les enfants étudiés (de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans), même s'il est complété par la part du casse-croûte ( $7 \pm 3\%$  et  $6 \pm 3\%$ ), ce qui représente 20% de l'AET. De même, la part du déjeuner est sensiblement supérieure contre celle du dîner qui est légèrement inférieure à la répartition conseillée par TREMOLIERES et al., (1984). En effet, le repas de midi est plus important que le repas du soir ce qui est souhaitable et le grignotage n'est pas négligeable chez les classes d'âge étudiées.

### ***3-6-1- Le petit déjeuner***

Le petit déjeuner représente le repas le plus important aux âges préscolaire et scolaire (GIACHETTI, 1996). Chez cette population, le petit déjeuner a lieu en général entre 7h et 9h du matin. Il dure moins d'un quart d'heure ( $12 \pm 7$  mn) et il est souvent pris en famille.

Pour l'ensemble de la population étudiée, 256 enfants de 3 à 4 ans (soit 90%) et 472 enfants de 4 à 6 ans (soit 87%) prennent un petit déjeuner le matin d'une façon régulière (6 à 7 jours), 14 enfants de 3 à 4 ans (soit 5%) et 47 enfants de 4 à 6 ans (soit 9%) sont des consommateurs irréguliers (3 à 5 jours/semaine), alors que 8 enfants de 3 à 4 ans (soit 3%) et 11 enfants de 4 à 6 ans (soit 2%) prennent un petit déjeuner le matin occasionnellement (ou exceptionnellement) (1 à 2 jours par semaine). Il faut noter aussi que 5 enfants de 3 à 4 ans (soit 2%) et 11 enfants de 4 à 6 ans (soit 2%) ne prennent jamais de petit déjeuner (aucun aliment, ni boisson) (Fig.7).



**Fig. 7. Combien de fois par semaine (%) les enfants prennent-ils le petit déjeuner ?**

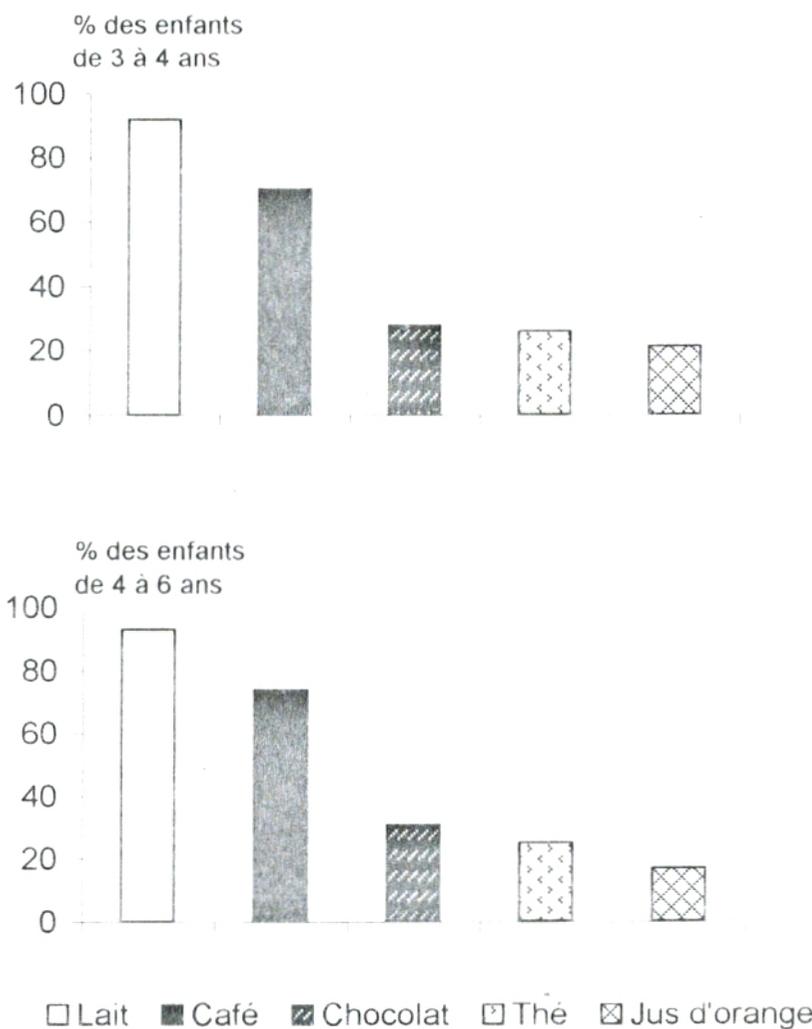
Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283)

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n = 541).

Le petit déjeuner a toujours été composé d'aliments habituels ou traditionnels comme la boisson sucrée, le lait, le café au lait, le lait chocolaté, accompagné souvent de pain ou biscottes tartinés avec du beurre et de la confiture. Les principaux aliments consommés par cette population et les fréquences des consommations hebdomadaires du petit déjeuner sont présentés respectivement dans les Fig. 8, 9, 10 et 11.

Le lait est fréquemment consommé chez les enfants de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans (92% et 93%), respectivement, plus de 70% et 74% des enfants consomment du café au lait, alors qu'ils sont moins nombreux à consommer du lait chocolaté (28% et 31%), respectivement. 26% et 25% ; 21% et 17% des enfants de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans consomment du thé et du jus d'orange, respectivement (Fig. 8).

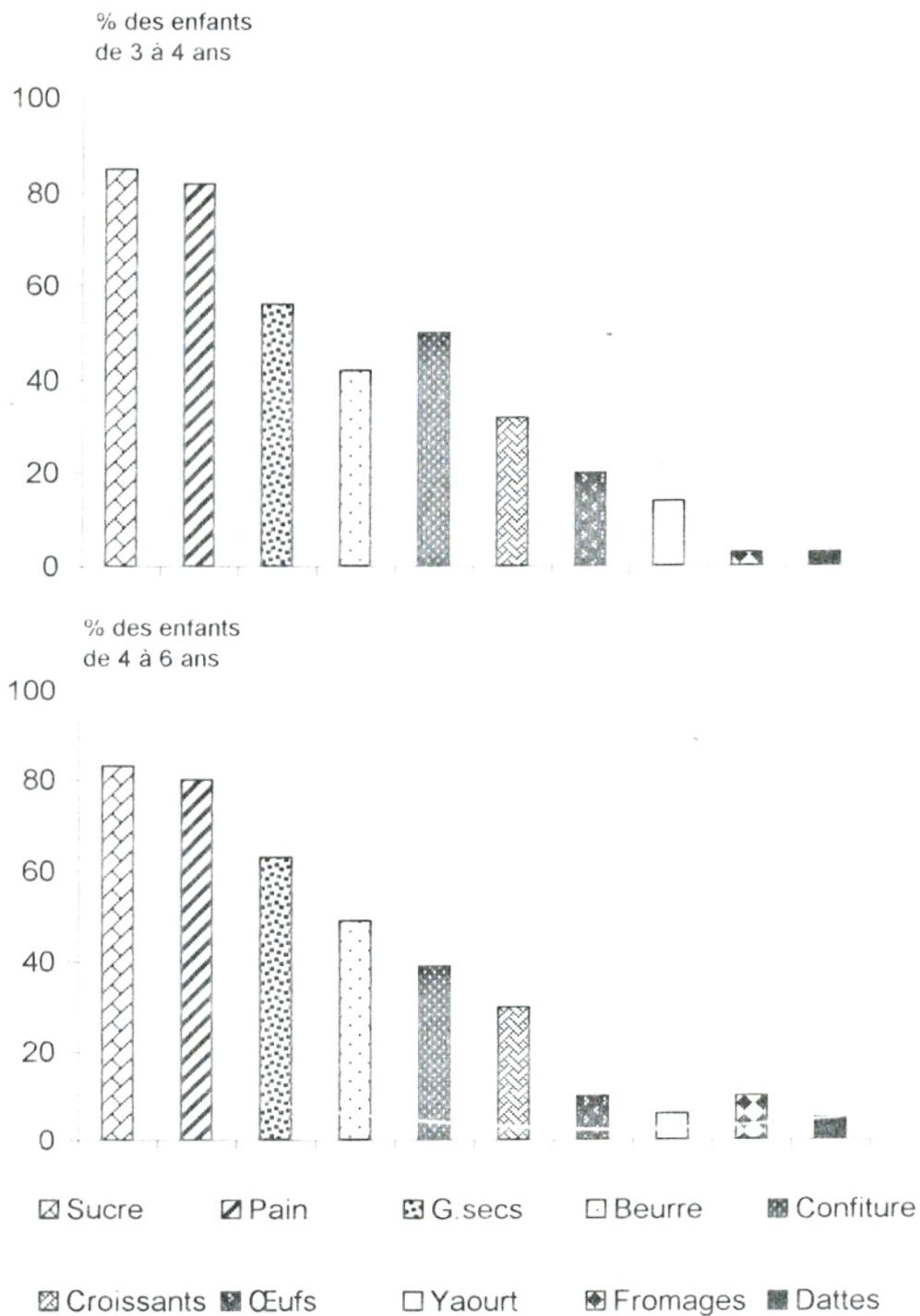
La consommation de pain reste la plus importante (82% et 80%). Les gâteaux secs représentent 63% et 56% et les croissants 32% et 30%. Le sucre "ajouté" aux boissons chaudes, est particulièrement consommé chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans (85% et 83%), respectivement. Les tartines avec du beurre et de la confiture restent les aliments consommés de façon régulière chez presque la moitié des deux tranches d'âge étudiées 42% et 49% pour le beurre et 50% et 39% pour la confiture, respectivement. Plus de 90% des enfants étudiés ne mangent jamais ou exceptionnellement un fruit au petit déjeuner. En revanche, 3% et 5%, 3% et 10%, 6% et 14%, 20% et 10% des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans sont des consommateurs irréguliers (1 à 3 fois par semaine) de dattes, de fromage, de yaourt et d'œufs, respectivement (Fig. 9).



**Fig. 8. Pourcentage de consommateurs de boissons au cours du petit déjeuner.**

Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283)

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n = 541).

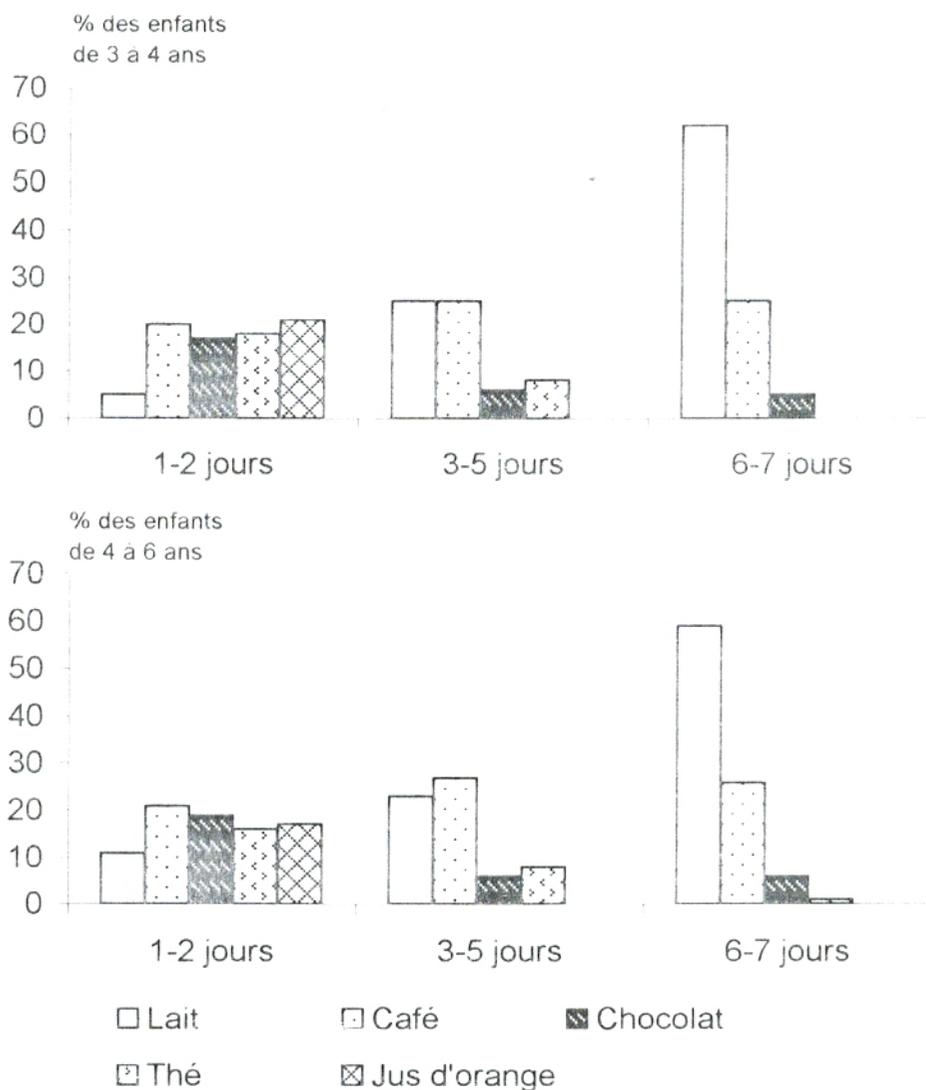


**Fig. 9. Pourcentage de consommateurs des principaux aliments au cours du petit déjeuner.**

Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283)

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n = 541).

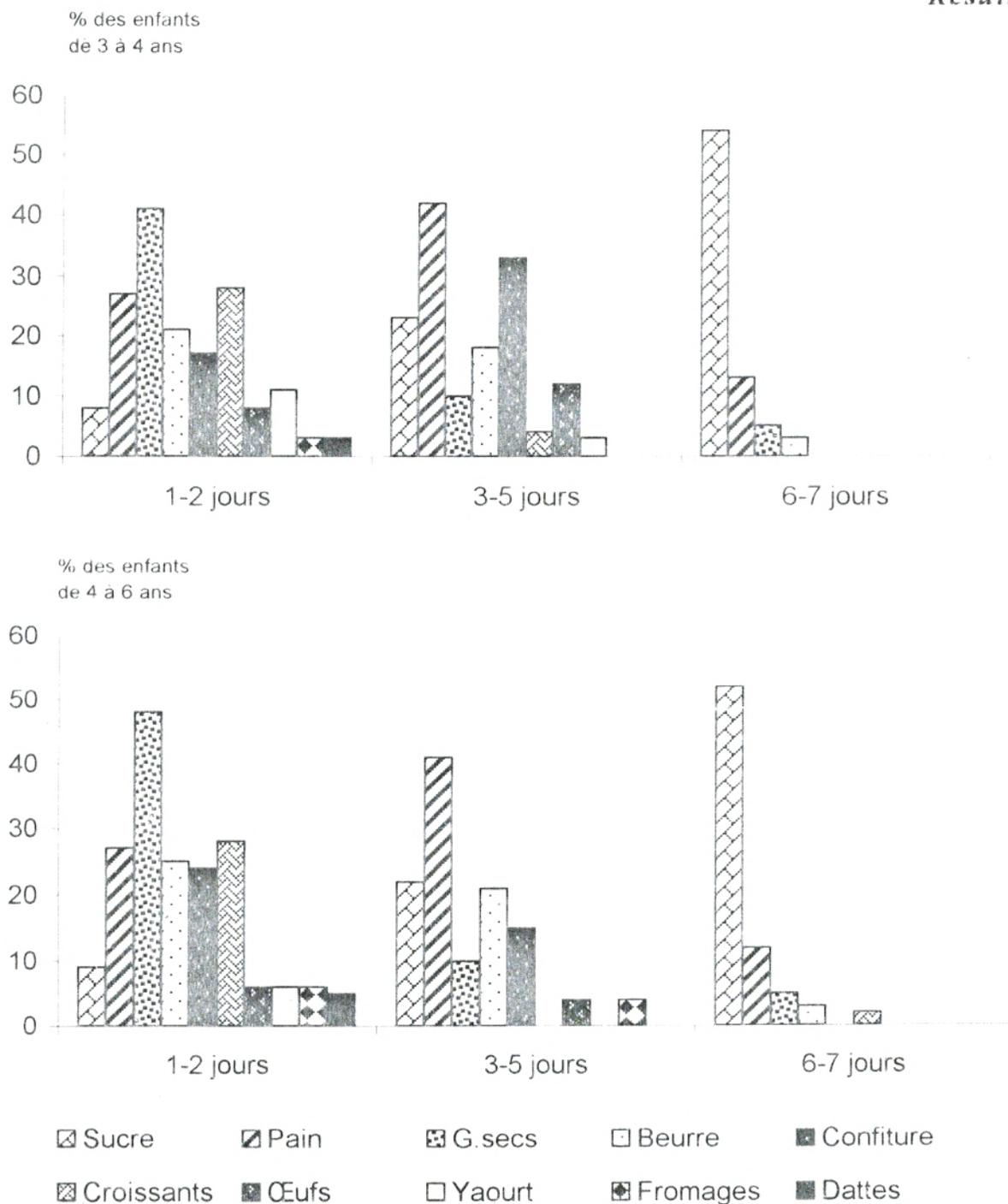
Les Fig. 10 et 11 montrent que chez les deux tranches d'âge étudiées, seules les boissons caloriques (comme le lait, le lait chocolaté ou le café au lait sucré) sont consommées régulièrement par plus de 175 enfants de 3 à 4 ans (soit 62%) et 501 enfants de 4 à 6 ans (soit 59%) 6 à 7 jours/semaine. Le pain et les tartines avec du beurre et de la confiture sont consommés par 118 enfants de 3 à 4 ans (soit 42%) et 222 enfants de 4 à 6 ans (soit 41%) 3 à 5 jours/semaine. Par contre, tous les autres aliments (gâteaux secs, croissants, thé sucré, dattes etc...) sont consommés d'une façon irrégulière, ou occasionnellement par les enfants (de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans) 1 à 2 jours/semaine.



**Fig. 10. Fréquence des consommations hebdomadaires chez les enfants au petit déjeuner.**

Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283)

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n = 541).



**Fig. 11. Fréquence des consommations hebdomadaires chez les enfants au petit déjeuner.**

Enfants âgés de 3 à 4 ans (n = 283)

Enfants âgés de 4 à 6 ans (n = 541).

*3-6-2- Repas à domicile et hors domicile (déjeuner)*

Seule la ration alimentaire du déjeuner chez les enfants fréquentant les jardins d'enfants (GI) est comparée à celle des enfants ne fréquentant pas les jardins (GII) afin de voir s'il existe des différences entre le repas pris au jardin et à la maison. En effets, il est sous entendu que l'ambiance de la restauration collective ainsi que les menus servis aux cantines souvent critiqués par les auteurs (ASTIER-DUMAS et al., 1989) agiraient sur le comportement et la consommation alimentaire des enfants. Par contre, les résultats obtenus montrent bien que l'apport énergétique du déjeuner et les apports quantitatifs et qualitatifs en protéines, lipides et glucides sont comparables chez les deux groupes d'enfants et par rapport aux valeurs recommandées (Répartition souhaitée selon TREMOLIERES et al., 1984). Aucune différence significative n'est notée chez les deux groupes d'enfants (GI et GII) du même âge. L'exception est faite pour l'apport en protéines animales et les glucides simples. Chez les deux tranches d'âge étudiées, il est observé un important apport en protéines animales et glucides simples ( $9 \pm 3,50$  g/24h et  $9,20 \pm 3$  g/24h ;  $14 \pm 7$  g/24h et  $18,60 \pm 8$  g/24h, respectivement) chez les enfants ne fréquentant pas les jardins d'enfants (de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans) par rapport aux enfants qui fréquentent les jardins (de 3 à 4 ans et 4 à 6 ans ) ( $8,20 \pm 2$  g/24h et  $8,44 \pm 2,60$  g/24h ;  $12 \pm 6$  g/24h et  $17 \pm 7$  g/24h, respectivement) (Tableau XVIII).

**Tableau XVIII : Apports quantitatifs et qualitatifs en protéides lipides et glucides du déjeuner**

|                             | GI            |                | GII           |               |
|-----------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
|                             | 3 à 4         | 4 à 6          | 3 à 4         | 4 à 6         |
| Tranches d'âge (ans)        |               |                |               |               |
| Effectif (n)                | 106           | 309            | 177           | 232           |
| MJ/24h                      | 2,30 ± 0,40   | 2,45 ± 0,46    | 2,35 ± 0,42   | 2,50 ± 0,48   |
| Protides totaux (g/24h)     | 16,00 ± 4,00  | 16,74 ± 4,50   | 16,70 ± 4,50  | 17,34 ± 5,00  |
| Protéines animales (g/24h)  | 8,20 ± 2,00*  | 8,44 ± 2,60*   | 9,00 ± 3,50*  | 9,20 ± 3,00*  |
| Protéines végétales (g/24h) | 7,80 ± 2,00   | 8,30 ± 1,40    | 7,70 ± 1,00   | 8,14 ± 2,00   |
| Lipides totaux (g/24h)      | 18,00 ± 6,80  | 19,00 ± 7,00   | 18,60 ± 6,50  | 19,40 ± 7,80  |
| Glucides totaux (g/24h)     | 80,00 ± 20,00 | 86,00 ± 23,00  | 82,00 ± 22,00 | 88,00 ± 25,00 |
| Glucides complexes (g/24h)  | 68,00 ± 14,00 | 69,00 ± 16,00  | 68,00 ± 15,00 | 69,40 ± 17,00 |
| Glucides simples (g/24h)    | 12,00 ± 6,00* | 17,50 ± 7,00 * | 14,00 ± 7,00* | 18,60 ± 8,00* |
| Protéines (%) de AET        | 11,63 ± 2,00  | 11,42 ± 2,00   | 11,88 ± 2,00  | 11,59 ± 2,00  |
| Lipides (%) de AET          | 29,45 ± 4,00  | 29,18 ± 3,00   | 29,78 ± 4,00  | 29,19 ± 3,00  |
| Glucides (%) de AET         | 58,18 ± 4,00  | 58,70 ± 3,00   | 58,36 ± 4,00  | 58,86 ± 3,00  |

GI : Les enfants fréquentant les jardins d'enfants. GII : Les enfants ne fréquentant pas les jardins d'enfants. Degré de signification : \* : P < 0,05.

#### **4- Corrélations éventuelles entre la consommation alimentaire des enfants et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques**

Les divers paramètres étudiés, niveau socio-économique et culturel des parents (Tableaux VII, VIII, IX), activité physique et mode de vie de l'enfant (Tableaux X), état de santé de l'enfant (Tableaux XI, XII, XIII) etc..., ont fait l'objet d'une analyse

statistique. En effet, cette étude de corrélation est réalisée afin de déterminer le rôle joué dans le comportement et la consommation alimentaire des enfants par tous les facteurs qui viennent d'être étudiés et sont souvent cités par les auteurs (YAYA et al., 1986).

#### **4-1- Matrice de corrélations**

Des corrélations positives hautement significatives ( $P < 0,001$ ) sont notées entre (Tableau XIX).

- le poids et la taille de l'enfant ( $r=0,64$  ;  $P < 0,001$ )
- l'apport énergétique total (AET) et l'activité physique de l'enfant ( $r=0,60$  ;  $P < 0,001$ )
- l'activité physique de l'enfant et l'heure du coucher ( $r=0,22$  ;  $P < 0,05$ )
- le niveau d'instruction du père et de la mère ( $r=0,50$  ;  $P < 0,001$ )
- le niveau d'instruction du père et son revenu mensuel ( $r=0,40$  ;  $P < 0,001$ )
- le revenu mensuel du père et l'équipement sanitaire de l'enfant (conditions et mode de vie) ( $r=0,51$  ;  $P < 0,001$ ).

#### **4-2- Analyse factorielle des correspondances (AFC).**

Pour mieux visualiser et saisir les variations, une analyse des données en AFC a été réalisée. Cette analyse permet de déterminer les fonctions linéaires entre les variables qui discriminent au mieux l'ensemble des variables qui sont prépondérantes dans la différenciation de la population analysée (TOMASSONE et al., 1993).

**Tableau XIX : Matrice de corrélations de la consommation alimentaire de l'enfant, des paramètres anthropométriques, du niveau socio-économique des parents et des caractéristiques de l'enfant.**

|    | AG            | PD             | TE    | RE             | NP             | RP             | NM            | RA            | TD            | DA    | AL    | AC            | FA    | SI    | LE    | HC    | PT    |
|----|---------------|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AG | 1,000         |                |       |                |                |                |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| PD | 0,111         | 1,000          |       |                |                |                |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| TE | 0,160         | <b>0,641**</b> | 1,000 |                |                |                |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| RE | <b>0,259*</b> | 0,006          | 0,062 | 1,000          |                |                |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| NP | 0,085         | 0,019          | 0,020 | 0,117          | 1,000          |                |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| RP | 0,032         | 0,051          | 0,072 | 0,098          | <b>0,405**</b> | 1,000          |               |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| NM | 0,113         | 0,011          | 0,036 | 0,085          | <b>0,507**</b> | <b>0,226*</b>  | 1,000         |               |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| RA | 0,039         | 0,013          | 0,027 | 0,080          | 0,029          | 0,020          | 0,066         | 1,000         |               |       |       |               |       |       |       |       |       |
| TD | 0,006         | 0,028          | 0,001 | 0,026          | 0,025          | 0,028          | 0,062         | 0,017         | 1,000         |       |       |               |       |       |       |       |       |
| DA | 0,054         | 0,071          | 0,083 | 0,086          | 0,003          | 0,010          | 0,036         | <b>0,215*</b> | <b>0,337*</b> | 1,000 |       |               |       |       |       |       |       |
| AL | 0,078         | 0,025          | 0,043 | 0,120          | 0,118          | 0,030          | 0,083         | 0,073         | 0,150         | 0,191 | 1,000 |               |       |       |       |       |       |
| AC | 0,011         | 0,033          | 0,012 | <b>0,602**</b> | 0,087          | 0,153          | 0,081         | 0,081         | 0,037         | 0,071 | 0,054 | 1,000         |       |       |       |       |       |
| FA | 0,020         | 0,070          | 0,107 | 0,124          | <b>0,341*</b>  | <b>0,516**</b> | <b>0,243*</b> | 0,046         | 0,029         | 0,029 | 0,024 | 0,159         | 1,000 |       |       |       |       |
| SI | 0,084         | 0,031          | 0,020 | 0,048          | 0,014          | 0,082          | 0,026         | 0,058         | 0,011         | 0,015 | 0,088 | 0,131         | 0,067 | 1,000 |       |       |       |
| LE | 0,172         | 0,013          | 0,052 | 0,012          | 0,071          | 0,033          | 0,091         | 0,047         | 0,010         | 0,033 | 0,030 | 0,070         | 0,027 | 0,174 | 1,000 |       |       |
| HC | 0,058         | 0,022          | 0,032 | 0,170          | 0,021          | 0,039          | 0,018         | 0,041         | 0,028         | 0,048 | 0,037 | <b>0,227*</b> | 0,043 | 0,049 | 0,191 | 1,000 |       |
| PT | 0,025         | 0,062          | 0,094 | 0,114          | 0,064          | 0,109          | 0,037         | 0,054         | 0,042         | 0,067 | 0,046 | 0,125         | 0,023 | 0,032 | 0,002 | 0,048 | 1,000 |

Chaque valeur représente le coefficient de corrélation linéaire entre deux variables. Nombre d'observations : (824 enfants), Nombre de variables : 17 (AG : Age de l'enfant, PD : Poids de l'enfant, TE : Taille de l'enfant, RE : Apport énergétique total, NP : Niveau d'instruction du père, RP : Revenu mensuel du père, NM : Niveau d'instruction de la mère, RA : Remarque sur l'alimentation de l'enfant, TD : Troubles digestifs, DA : Difficultés alimentaires, AL : Durée d'allaitement maternel de l'enfant, AC : Activité physique de l'enfant, FA : Conditions de vie et équipement sanitaire de l'enfant, SI : Sieste de l'enfant, LE : Heure du lever de l'enfant, HC : Heure du coucher de l'enfant, PT : Apport énergétique du petit déjeuner). Degré de signification : \* :  $P < 0,05$  ; \*\* :  $P < 0,001$ .

Les facteurs discriminants les plus représentatifs sont définis et caractérisés par :

Axe 1 (horizontal) = 34% des variations

Axe 2 (vertical) = 20% des variations

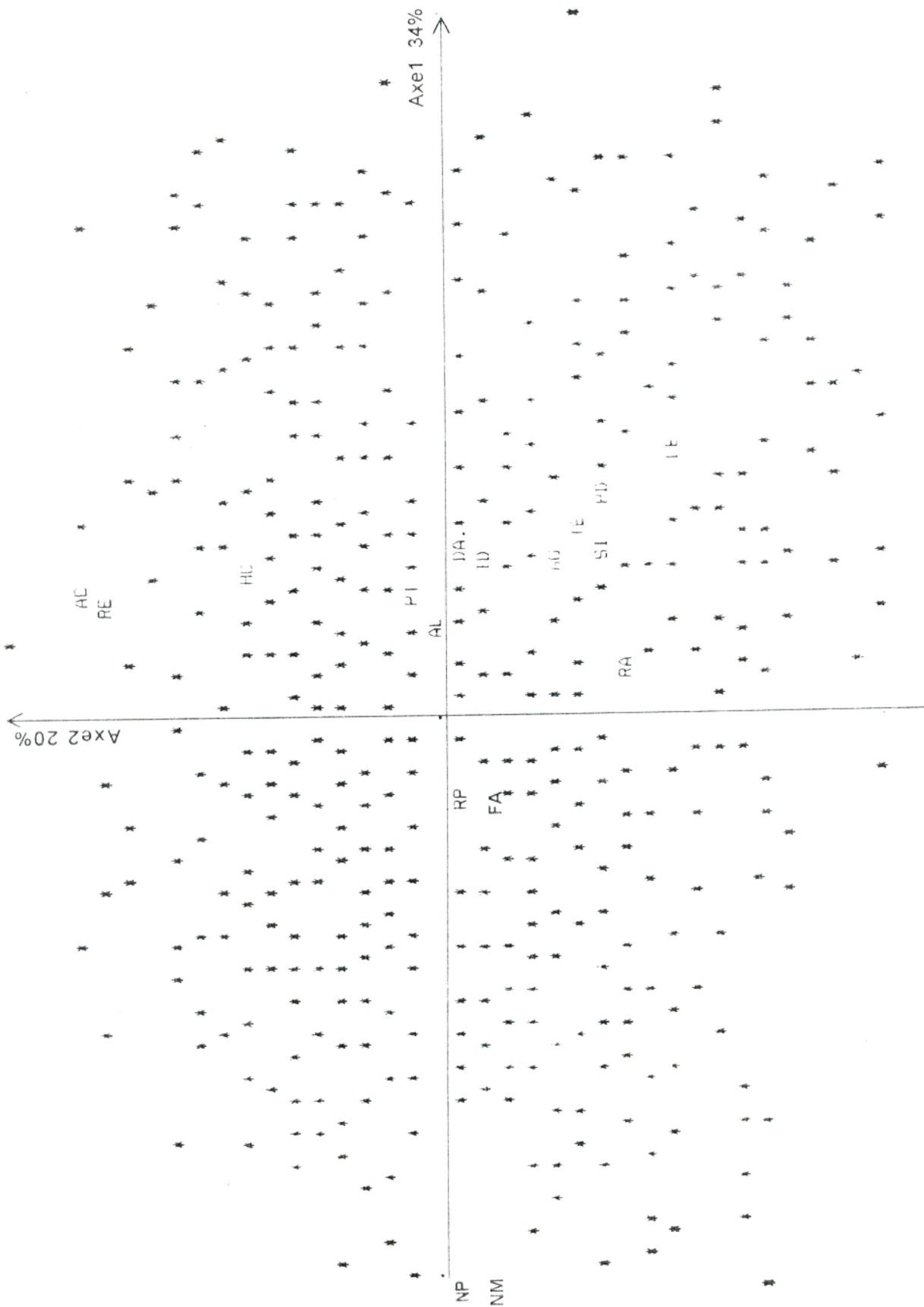
La Fig. 12 représente le plan défini par (Axe 1 et 2) et dans lequel au moins 54% des variations sont rapportées.

- Au niveau de l'axe 1 horizontal, à l'exception du niveau socio-économique et culturel des parents, niveau d'instruction du père (NP), niveau d'instruction de la mère (NM), revenu mensuel du père (RP) et l'équipement sanitaire (conditions et mode de vie de l'enfant) qui sont bien corrélés, toutes les autres variables ne présentent pas de corrélations significatives et sont situées près de l'origine.

- Au niveau de l'axe 2 vertical, seuls deux points sont observés :

Une corrélation significative entre l'apport énergétique total (RE) et l'activité physique de l'enfant (AC) d'une part et entre l'activité physique de l'enfant (AC) et son heure du coucher (HC), d'autre part (Fig. 12)

Par contre, les résultats obtenus ne révèlent aucune corrélation significative entre l'alimentation de l'enfant (habitudes et choix alimentaires, difficultés alimentaires, durée de l'allaitement, etc...); et le niveau socio-économique et culturel des parents et les paramètres anthropométriques de l'enfant d'une part, et entre le petit déjeuner, l'heure du lever, du coucher, l'apport énergétique total, etc..., d'autre part.



## *DISCUSSION*

Les résultats rapportés dans ce travail sont d'un grand intérêt, dans la mesure où les études sur l'état nutritionnel et la situation alimentaire de la population algérienne sont très rares et même inexistantes dans notre pays. Pour cela, la présente étude consiste à évaluer l'état nutritionnel de l'enfant préscolaire et d'essayer de déterminer les relations susceptibles d'exister entre la consommation alimentaire de l'enfant et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques dans la région de Sidi Bel Abbès.

Les résultats moyens obtenus ont clairement mis en évidence, une valeur calorique de la ration supérieure aux apports préconisés par NRC, (1980) et ANC, (1981 ; 1992), un apport légèrement inférieur en protides, une part calorique insuffisante au petit déjeuner chez les deux tranches d'âge étudiées (3 à 4 ans et 4 à 6 ans). Par ailleurs, des relations significatives susceptibles d'influencer l'état nutritionnel des enfants sont déterminées, entre la consommation alimentaire des enfants et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques.

L'enquête socio-économique réalisée auprès des familles concernées a permis de constater qu'un niveau socio-économique moyen caractérise cette population. Ce niveau socio-économique peut être défini par de nombreux facteurs. La plupart des parents des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans sont des fonctionnaires (70% et 59%) et des femmes au foyer (65% et 70%), respectivement. Il s'agit le plus souvent de jeunes familles qui habitent des immeubles (63% et 64%), vivent dans des conditions favorables et possèdent un bon équipement sanitaire (75% et 74%), respectivement (Tableaux VII, VIII, IX).

Les différentes mesures anthropométriques établies chez la population étudiée révèlent des valeurs moyennes conformes aux valeurs conseillées par l'OMS, (1983) concernant le poids, la taille, la surface corporelle et l'indice de Quetelet. Mais chez les enfants de 4 à 6 ans, elles sont inférieures aux NRC, (1980) et aux différentes valeurs moyennes obtenues par de nombreux travaux européens réalisés chez des enfants d'âge comparable (RIVIERA, 1980 ; BOGGIO et al., 1981 ; 1982 ; 1986 ; GERVER et al., 1989).

Seule l'étude de YAYA et al., (1986) réalisée chez des enfants préscolaires africains a montré des résultats comparables (16 kg pour le poids et 106 cm pour la taille chez les enfants de 4 à 6 ans). Or, une dispersion importante des mesures anthropométriques au sein de l'échantillon est soulignée. Ces résultats moyens cachent bien entendu de grandes variations individuelles. Les valeurs individuelles s'échelonnent de 11,80 à 17,80 kg et de 13,80 à 21,80 kg pour le poids ; de 90 à 106 cm et de 96,80 à 116,80 cm pour la taille et de 13,90 à 17,10 kg/m<sup>2</sup> et de 13,80 à 17,40 kg/m<sup>2</sup> pour l'indice de masse corporelle chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. En effet, ces différentes valeurs se situent entre le 10<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> percentile selon les courbes de référence du poids et de la taille d'après SEMPE et al., (1979). 6% (16 enfants) et 5% (27 enfants) se situent à la limite supérieure de la zone de surpoids (97<sup>ème</sup> percentile) et 4% (11 enfants) et 5% (29 enfants) se situent à la limite inférieure de la zone d'insuffisance pondérale (3<sup>ème</sup> percentile) parmi les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Mais aucun cas de très faible poids pour la taille ou de très faible taille pour le poids (surcharge pondérale) dans les deux classes d'âge n'est noté (c'est à dire à l'extérieur du 3<sup>ème</sup> ou du 97<sup>ème</sup>

percentile). En effet, l'étude réalisée par ROLLAND-CACHERA et al., (1986) a confirmé que les mesures anthropométriques établies chez des enfants révèlent des mesures très différentes d'un sujet à un autre, et d'après ROLLAND-CACHERA et al., (1982) cette variation de la corpulence chez les enfants au cours de la croissance est normale et non pathologique.

L'estimation de la consommation alimentaire réalisée par la méthode de semainier, a permis de déterminer que,

**sur le plan quantitatif**, et selon les Apports Nutritionnels Conseillés, (1992), la valeur énergétique quotidienne chez les enfants âgés de 4 à 6 ans est 34% supérieure à celle des enfants âgés de 1 à 3 ans (soit une augmentation de 2 MJ/24h). Par contre, notre étude révèle une augmentation seulement de 6% chez les enfants âgés de 4 à 6 ans par rapport aux enfants âgés de 3 à 4 ans (soit 0,41 MJ/24h). De plus, la consommation énergétique moyenne des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans est respectivement 40% et 10% supérieure aux NRC, (1980), 30% et 3% aux ANC, (1992). Nos résultats comparés à ceux de la littérature chez des enfants d'âge comparable (BLACK et al., 1976 ; BOGGIO, 1979 ; RIVIERA, 1980 ; BOGGIO et al., 1981 ; 1986 ; YAYA et al., 1986) sont élevés de 46% à 21% chez les enfants de 1 à 3 ans et 27% à 14% chez les enfants de 4 à 6 ans.

Il est à rappeler que les résultats publiés dans la littérature chez des enfants préscolaires, depuis une vingtaine d'années, ne concernent pratiquement que les études réalisées dans les pays à niveau de vie élevé (France, Angleterre,...). Par contre, de nombreuses enquêtes effectuées dans les pays en voie de

développement ont évalué d'ailleurs, plus souvent l'état nutritionnel des populations et leur consommation alimentaire moyenne que les variations individuelles. Seule l'étude de YAYA et al., (1986) est rapportée.

Tous les auteurs s'accordent à dire que les apports énergétiques recommandés ne peuvent être que des valeurs indicatives moyennes, destinées à des groupes d'âge définis, placés dans des conditions d'environnement habituelles. Individuellement, ils n'ont aucune signification, les apports varient du simple au double. La variabilité individuelle et interindividuelle des apports énergétiques est grande, de l'ordre de 10 - 30%, quels que soient le mode d'alimentation, le sexe, l'âge ou le pays de l'enfant (DARTOIS & VERMEIL, 1970 ; FOMON, 1975 ; RDA, 1980 ; DEHEEGER et al., 1988 ; FANTINO et al., 1989 ; BIRCH et al., 1991 ; LESTRADET & DARTOIS, 1992 ; BELLISLE, 1995 ; DEHEEGER et al., 1995).

Un point qui mérite d'être souligné est cette importante dispersion interindividuelle des valeurs énergétiques de la ration au sein de notre échantillon. Les résultats individuels sont de 4,64 à 10,24 MJ/24h et de 4,85 à 10,85 MJ/24h chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. En effet, plus de 210 enfants (soit 74%) de 3 à 4 ans et 278 enfants (soit 52%) de 4 à 6 ans ont des apports énergétiques nettement supérieurs aux recommandations (5,68 MJ/24h et 7,10 MJ/24h, respectivement) et 25 enfants de 3 à 4 ans (soit 9%) et 137 enfants de 4 à 6 ans (soit 25%) nettement inférieures, respectivement. Cette inégalité entre "grands" et "petits" mangeurs a conduit aussi le NRC dans son édition des apports recommandés de 1980 à accompagner les valeurs caloriques

conseillées d'une fourchette indicative qui s'étend par exemple pour les enfants de 4 à 7 ans de 5,43 à 9,61 MJ/24h. BOGGIO et al., (1982) ont appelé ce phénomène "individualisme alimentaire". A la suite de plusieurs enquêtes de consommation alimentaire effectuées cette dernière décennie, les résultats obtenus ont permis de souligner que cet "individualisme alimentaire" se manifeste sur le plan quantitatif dans la valeur calorique de la ration qui peut varier du simple au double chez les enfants de même âge. BOGGIO et al., 1982 ; 1986 affirment que ces variations ne sont pas liées aux différences anthropométriques (poids, taille et surface corporelle), ou à des vitesses de croissance inégale, Elles peuvent s'expliquer en grande partie par les importantes variations interindividuelles de la dépense d'énergie chez l'enfant au cours de ses activités habituelles. En effet, des résultats similaires sont observés dans cette étude, il apparaît dans les deux classes d'âge que des enfants de même âge, "grands mangeurs" sont légèrement plus gros et plus grands que les enfants "petits mangeurs" mais leur poids, taille, pli cutané tricipital et surface graisseuse ne sont pas significativement différentes.

Parallèlement à ces phénomènes observés chez l'enfant, de nombreux travaux réalisés ces dernières années en Europe et aux Etats-Unis, ont mis en évidence une réduction progressive de la ration énergétique des enfants qui peut être liée en général, à la diminution du niveau d'activité physique, inhérente à la "mécanisation" du mode de vie (ascenseur, moyens de transport), à l'importance des loisirs "assis" (cinéma, surtout dû à la sédentarité pour les jeunes des populations urbaines fascinés par la télévision) et à la limitation des dépenses énergétiques de thermorégulation

(chauffage, air conditionné...) (BOGGIO & KLEPPING, 1981 ; DUPIN et al., 1992a). C'est pourquoi, à l'heure actuelle des recommandations inférieures à celles proposées par les (FAO/WHO/UNU, en 1985) sont rapportées. Il est à rappeler que les valeurs énergétiques moyennes des ANC, (1992) ne coïncident pas toujours avec les valeurs moyennes proposées pour les enfants normaux, d'après FAO/OMS/UNU, (1985) ; RDA, (1989) ; BUTTE et al., (1990) ; PELLETT, (1990) mais sont du même ordre de grandeur. Ces valeurs moyennes adéquates sont établies essentiellement pour les pays industrialisés. L'Algérie est un pays en voie de développement, avec son manque de "confort" et de nouvelles technologies et où la dépense énergétique liée au travail musculaire est sûrement plus élevée (DUPIN et al., 1992a).

D'autre part, BOGGIO, (1979) a affirmé que l'évaluation des différents constituants éléments de la ration d'un sujet reste entachée d'une erreur de 15% et que cette dernière est liée probablement à l'existence de plusieurs inconvénients, à la table de composition des aliments utilisée et aux impressions de la collecte des données qui existeront toujours car dépendantes de facteurs humains (DARTOIS, 1992) etc...

Les conséquences nutritionnelles de la répartition des apports alimentaires au cours du nyctémère sont mal connues. Des auteurs soulignent classiquement que l'insuffisance énergétique du petit déjeuner serait susceptible de provoquer une baisse d'attention chez l'enfant en classe en fin de matinée (GOUNELLE DE PONTANEL, 1977 ; BOGGIO & KLEPPING, 1981 ; DICKIE & BENDER, 1982 ; MEYERS et al., 1989 ; SIMEON et al., 1989 ; MICHAUD et al.,

1991). Plusieurs études réalisées dans ce but affirment que le petit déjeuner est principal et représente le repas de santé chez le petit de l'homme (MORGAN et al., 1981 ; PHILIPPE et al., 1988 ; MAILLOCHON & PILARDEAU, 1989 ; BAUDIER et al., 1991 ; GIACHETTI, 1996 ; HERCBERG et al., 1996a). La plupart des auteurs ont constaté que les enfants de poids normal consomment la majeure partie de leur ration énergétique entre le petit déjeuner et le déjeuner ; les enfants gros ou obèses ont une consommation moindre le matin et augmentée l'après-midi et le soir (plus de 60% des calories de la ration sont absorbés après le repas de midi, dont 50% environ lors du dîner) (MACHINOT et al., 1975 ; DESJEUX et al., 1979 ; ASTIER-DUMAS & HOINT-PRADIER, 1988 ; BELLISLE et al., 1988).

Les résultats de notre enquête montrent que 51% et 52% des calories de la ration sont absorbés lors du petit déjeuner et du déjeuner (en fin de matinée) chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. La part énergétique du petit déjeuner, même complétée par la collation (casse-croûte) (20% de AET), reste inférieure à la valeur recommandée (25% de AET) par BOUR, (1972), ASTIER-DUMAS, (1973) et aux résultats rapportés par différents travaux (BOGGIO, 1979 ; BOGGIO et al., 1986 ; RIVIERA, 1980 ; POPKIN et al., 1995 ; HERCBERG et al., 1996b ; PREZIOSI et al., 1996) (20 à 26 % de AET).

Le goûter constitue  $15 \pm 3\%$  et  $14 \pm 3\%$  de AET pour les enfants étudiés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement, ce qui représente un véritable repas chez les enfants préscolaires (SERRE-BOISSEAU, 1978 ; BAUDIER et al., 1992).

Le grignotage qui représente  $7 \pm 3\%$  et  $6 \pm 3\%$  de AET chez les enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans se caractérise souvent par une consommation importante de pain et de sucreries. Ces dernières sont source de caries dentaires (CURZON, 1991). En effet, plusieurs enquêtes effectuées ces dernières années ont signalé la présence de cette affection chez des enfants âgés de 6 ans en moyenne, qui ont 4 à 6 dents cariées (CHBD, 1988 ; CAHEN et al., 1989).

L'apport du dîner chez les deux tranches d'âge est comparable à la répartition souhaitée par TREMOLIERES et al., (1984) et aux résultats rapportés par BOGGIO, (1979) (25 % de l'AET).

D'ailleurs, un petit déjeuner négligé, insuffisant ou complètement absent et un grignotage important au sein de la population infantile ou adolescente ont été souvent soulignés par différents auteurs (ROLLAND & ROLLAND, 1975 ; BRUPPACHER, 1984 ; SKINNER et al., 1985 ; TRUSWELL, 1985 ; VIALETTE, 1987 ; PHILIPPE et al., 1988 ; JEANNERET, 1989 ; DENIS et al., 1990 ; BAUDIER et al., 1992 ; ANDERSON et al., 1994 ; POPKIN et al., 1995 ; PREZIOSI et al., 1996 ; BOURRILLON, 1997).

Il serait intéressant de noter que la répartition énergétique de la ration entre les différents repas est également très variable d'un enfant à l'autre, à titre d'exemple le petit déjeuner apporte de 0 à 30% des calories totales. La part du petit déjeuner chez 160 enfants (soit 57%) de 3 à 4 ans et 294 enfants (soit 54%) de 4 à 6 ans ne dépasse pas 10% de AET, alors que seulement 3 enfants âgés de 3 à 4 ans (soit 1%) et 2 enfants âgés de 4 à 6 ans

(soit 1%) ont petit déjeuner supérieur à 25% de AET, respectivement.

**sur le plan qualitatif**, les proportions respectives des calories d'origine protidique, lipidique et glucidique montrent une consommation moyenne journalière chez les enfants étudiés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans de  $11,90 \pm 2\%$  et de  $11,70 \pm 2\%$ , respectivement. Cet apport permet une couverture suffisante des besoins protéiques, il est largement supérieur aux apports de sécurité 9 à 10 % de AET (FAO/OMS, 1973 ; DUPIN et al., 1992a), mais inférieur aux résultats publiés par différents auteurs chez des enfants d'âge comparable, qui se situe entre 14% et 15% de AET (BOGGIO, 1979 ; RIVIERA, 1980 ; BOGGIO et al., 1986). Par contre, la valeur rapportée par YAYA et al., (1986) est de 13% et 12,50% de AET chez les enfants de 1 à 3 ans et de 4 à 6 ans, respectivement.

La part des protéines animales représente la moitié des protéines totales, chez ces enfants, ce qui est en accord avec l'apport recommandé (DUPIN et al., 1992a) mais est largement supérieure à l'apport conseillé par APFELBAUM et al., (1989) qui doit être de 30% minimum des protéines totales.

L'apport lipidique chez les enfants étudiés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans représente respectivement,  $29,80 \pm 4\%$  et  $29,30 \pm 3\%$  de AET et est comparable à la limite inférieure de l'apport recommandé par ANC, (1992). Par contre, cet apport lipidique est nettement inférieur aux résultats rapportés par BOGGIO, (1979) ; RIVIERA, (1980) ; BOGGIO et al., (1986), et dont la valeur se situe entre 33 et 41% de AET chez des enfants d'âge comparable ; au contraire, le résultat rapporté par YAYA et al., (1986) est de 28% et

25% de AET chez les enfants de 1 à 3 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. De plus, la consommation de graisses comporte  $51 \pm 5\%$  et  $53 \pm 3\%$  d'acide gras mono-insaturés (AGMI),  $34 \pm 4\%$  et  $31 \pm 3\%$  d'acide gras saturés (AGS) et  $15 \pm 2\%$  et  $16 \pm 3\%$  d'acide gras poly-insaturés (AGPI) de l'apport lipidique total chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Ce qui est différent de la répartition en acides gras, conseillée par WOODRUFF, (1979) et ANC, (1992) (1/3 AGPI, 1/3 AGS et 1/3 AGMI).

Par ailleurs, pour prévenir toute manifestation de carence, il a été estimé un apport minimal d'acide linoléique (AGPI), allant de 3% à 4% de AET. Mais généralement, il est admis que quel que soit l'âge, les graisses alimentaires doivent apporter en moyenne 3,5 à 5% de AET sous forme d'acide linoléique (Comité de Nutrition, 1988).

En effet il été observé, que cet apport peut entraîner une inhibition de l'activité des enzymes clés du métabolisme des acides gras (PITKANEN et al., 1991). La consommation quotidienne d'acide gras saturés ne doit pas dépasser 10% de AET (RENAUD & LORGERIL, 1989), puisque, l'excès de la consommation de ces graisses représente le facteur d'environnement le plus étroitement associé à la mortalité coronarienne, d'après une étude menée dans 7 pays (KEYS, 1970). Cependant, dans notre étude, des proportions convenables ont été observées ( $4,40\%$  et  $4,70\%$  des AGPI,  $10\%$  et  $9\%$  des AGS et  $15\%$  et  $15,20\%$  des AGMI de l'apport énergétique total chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement).

L'apport glucidique représente  $58,30 \pm 4\%$  et  $59 \pm 3\%$  de l'AET chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement,

il est largement supérieur aux apports conseillés par ANC, (1992) (50-55%) et par rapport aux résultats observés chez des enfants d'âge comparable (45 à 52% de l'AET). Par contre le résultat rapporté par YAYA et al., (1986) est de 59% et 62,50% de AET chez les enfants de 1 à 3 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Ces glucides sont apportés par le pain, les pâtes, le couscous et les pommes de terre, c'est à dire en grande partie sous forme de sucres complexes (2/3), et seulement 1/3 de sucres simples, essentiellement sous forme de saccharose et de fructose (confiture, bonbons, gâteaux secs etc..).

Les résultats obtenus dans cette étude concernant les apports en calcium et en fer sont comparables aux valeurs rapportées par BOGGIO, (1979) et RIVIERA, (1980) (880 mg et 9 mg, respectivement). Au contraire, les apports vitaminiques en B1, B2, et C chez la population étudiée, sont nettement supérieurs. Des différences en apport quotidien minéral et vitaminique sont constamment retrouvées (BOGGIO et al., 1981).

Qualitativement et quantitativement, l'interprétation des résultats obtenus s'est référée aux valeurs moyennes. Mais les valeurs élevées de leurs écarts types reflètent la diversité des comportements individuels ; donc il existe pour les différents nutriments et même pour les apports quotidiens en sels minéraux et en vitamines de larges variations interindividuelles qui constituent finalement l'une des caractéristiques essentielles qui a pu être mise en évidence au cours de cette enquête (le coefficient de variation ( $\sigma/m$ ) est compris entre 20% et 50% pour tous les résultats obtenus (Tableau XV). A titre d'exemple, il a été précisé que chez la moitié

des enfants des deux tranches d'âge, l'apport en fer (47% et 44%) est inférieur aux recommandations.

Le déjeuner représente le seul repas principal qui différencie les deux groupes d'enfants par rapport à l'endroit (maison où jardin d'enfants) ; l'ambiance (restauration collective, familiale), l'horaire et la durée du déjeuner etc...

Les résultats obtenus montrent que la consommation énergétique moyenne du déjeuner est comparable chez les groupes d'enfants, du même âge, mais inférieure aux ANC, (1992) qui est de 2,71 MJ/24h avec 12 g/24h de protéines animales chez l'enfant de 3 à 5 ans. Il est à rappeler qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes d'enfants concernant les différentes proportions protéiques, lipidiques et glucidiques, à l'exception de la différence significative des protéines animales et des glucides simples. De même, que les différents repas servis aux jardins d'enfants et à la maison sont pratiquement comparables, en ce qui concerne les entrées chaudes et/ou les apports protéiques et lipidiques. Le déjeuner comporte souvent des ragoûts de pommes de terre ou des potages de légumes cuits ou secs ; les protéines sont servies quotidiennement (mais en petites quantités dans les jardins d'enfants), soit sous forme de viande rouge (25 g une à deux fois par semaine dans les jardins) ; poissons "sardines" (30 g/semaine), ou œufs remplacés parfois par du camembert (25g) ou un yaourt. Au dessert, il est souvent servi de l'orange mais rarement de la pâtisserie (mille feuilles). Par contre, à la maison, l'enfant consomme des portions de viande et de fromages un peu plus importantes que celles des jardins (40 à 50 g de viande ou de

fromages 2 à 3 fois/semaine), et en plus, l'enfant prend souvent des boissons sucrées au déjeuner, rarement des fritures (150 g de frites/semaine). Il est à retenir que dans cette étude, les sauces, les fritures et les boissons sucrées ne sont jamais ou qu'exceptionnellement servis au jardin d'enfants.

Par ailleurs, les études effectuées par ASTIER-DAMAS, (1976) ; SERRE-BOISSEAU, (1978) ; DEKÉRANGAL, (1981) et ASTIER-DUMAS et al., (1989 ; 1995), ces dernières années auprès des enfants, affirment que rares sont les cantines d'enfants où l'alimentation est soigneusement équilibrée et les repas servis dans un cadre agréable. La plupart des cantines scolaires que fréquentent les enfants servent quotidiennement des repas généralement insuffisants. Les menus servis comportent moins de produits laitiers, de légumes, de fruits et plus d'entrées grasses, de fritures et de boissons sucrées. Les enfants reçoivent et consomment souvent trop de lipides (45,09% des calories totales du repas de midi), et pas assez de glucides par rapport à la ration souhaitée. L'inverse est observé dans les jardins d'enfants, l'équilibre de la ration est peu satisfaisant, les glucides sont en excès (58% de AET du déjeuner), les protéines sont légèrement inférieures (11,50% de AET du déjeuner).

Comme pour le déjeuner, le petit déjeuner décrit dans ses composantes alimentaires est très différent de celui décrit dans les enquêtes récemment réalisées par MORGAN et al., 1981 ; MAILLOCHON & PILARDEAU, 1989 ; POPKIN et al., 1995 ; HERCBERG et al., 1996a ; 1996b ; PREZIOSI et al., 1996). Il faut noter qu'actuellement les enfants ont acquis de nouvelles habitudes

alimentaires qui peuvent favoriser un meilleur état de santé, caractérisées par l'augmentation de la consommation de produits céréaliers (céréales prêtes à consommer), de fruits (jus de fruits) et de produits laitiers écrémés etc..., qui sont quasiment inexistantes dans notre étude. En effet, cette amélioration de la qualité du petit déjeuner a été réalisée à l'aide des influences extérieures, médiatiques et environnementales ; des actions ont été menées par les autorités américaines (breakfast performance) et françaises afin de sensibiliser la population de l'importance de ce repas de la journée, et particulièrement chez les enfants. Parallèlement à ces nouvelles tendances et à ces habitudes alimentaires changeantes, des aliments comme les tartines avec du beurre et de la confiture, le chocolat en poudre, les boissons sucrées (café, thé), les biscottes, la croissanterie restent aussi les principales composantes alimentaires du petit déjeuner. L'étude récente de PREZIOSI et al., (1996) réalisée auprès des enfants âgés de 2 à 10 ans a montré une consommation régulière de ces différents aliments et les proportions observées sont comparables aux résultats obtenus dans notre étude. L'exception est faite pour le chocolat en poudre (lait chocolaté) dont la consommation fréquente et régulière, est plus importante chez leurs enfants par rapport à nos enfants (3 à 4 ans et 4 à 6 ans) (58% contre 28% et 30%, respectivement) ; l'inverse est observé en ce qui concerne la consommation du café au lait et du pain (73% et 74% contre 5% ; 82% et 80% contre 45%, respectivement).

CUBEAU & PEQUIGNOT, (1991) ont affirmé que le lieu de la prise de repas dans la journée, le lieu d'origine et le milieu social d'un sujet influent sur ses habitudes alimentaires. En effet, les deux groupes d'enfants étudiés appartiennent à la même région,

partagent les mêmes conditions de vie (même environnement), et leurs mesures anthropométriques ne présentent aucune différence significative ( $P < 0,05$ ). Mais la prise du repas dans les jardins d'enfants influe probablement sur leur comportement alimentaire (l'horaire et la durée du repas, la restauration collective, les menus servis dans les jardins), et en conséquence, de nouvelles habitudes alimentaires acquises. D'ailleurs, seule une différence significative de l'apport en protéines animales et en glucides simples a été noté entre les deux groupes d'enfants du même âge concernant le déjeuner.

Par ailleurs, aucune corrélation significative entre la consommation alimentaire de l'enfant (habitudes alimentaires) et les différents paramètres concernant le niveau socio-économique des parents, l'état de santé de l'enfant, les différentes caractéristiques de l'enfant etc... n'a été observée dans cette étude. Seules, trois corrélations hautement significatives ont été notées entre l'apport énergétique total et l'activité physique de l'enfant ( $r=0,60$  ;  $P < 0,001$ ), le revenu mensuel du père et le niveau d'instruction du père ( $r=0,40$  ;  $P < 0,001$ ), le niveau d'instruction de la mère et du père ( $r=0,50$  ;  $P < 0,001$ ) et enfin, le revenu du père et les conditions de vie de l'enfant (équipement sanitaire) ( $r=0,51$  ;  $P < 0,001$ ). D'autre part, il est intéressant de signaler que le petit déjeuner n'est corrélé à aucun des paramètres étudiés, l'heure du lever, la sieste et du coucher. Cependant, l'heure du coucher est liée significativement à l'activité physique de l'enfant ( $r=0,22$  ;  $P < 0,05$ ). En effet, les enfants qui ont eu une importante activité physique pendant la journée et qui ne disposent plus de surplus d'énergie à dépenser dorment tôt.

Quant à l'influence de la catégorie socioprofessionnelle par rapport au niveau de consommation, nos résultats rejoignent les conclusions des enquêtes antérieures déjà effectuées en Afrique. Les travaux de YAYA et al., (1986) ont confirmé que la consommation quantitative et qualitative est indépendante de la catégorie socioprofessionnelle (cadres supérieurs, moyens et non cadres). Donc, l'augmentation du revenu ne se traduit pas par une amélioration de l'alimentation. Par contre, il ressort de cette étude que le niveau socio-économique des parents (le revenu et le niveau d'instruction) influe sur les conditions et le mode de vie (équipement sanitaire) des enfants.

Ce travail se propose d'évaluer l'état nutritionnel de l'enfant préscolaire et d'essayer de déterminer les relations susceptibles d'exister entre la consommation alimentaire de l'enfant et les paramètres anthropométriques et/ou socio-économiques. Les résultats moyens obtenus ne révèlent aucune différence significative entre les deux groupes d'enfants.

L'enquête socio-économique réalisée auprès des familles concernées a permis de constater qu'un niveau socio-économique moyen caractérise cette population. Ce niveau socio-économique peut être défini par de nombreux facteurs. La plupart des parents des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, sont des fonctionnaires (70% et 59%) et des femmes au foyer (65% et 70%), respectivement. Il s'agit le plus souvent de jeunes familles qui habitent des immeubles (63% et 64%), vivent dans des conditions favorables et possèdent un bon équipement sanitaire (75% et 74%), respectivement.

Les différentes mesures anthropométriques établies chez la population étudiée révèlent des valeurs moyennes conformes aux valeurs conseillées par l'OMS, (1983) mais inférieures aux NRC, (1980) concernant le poids et la taille chez les enfants de 4 à 6 ans. Une dispersion importante des mesures anthropométriques au sein de l'échantillon est notée. Pour 6% et 5% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans étudiés, l'indice de Quetelet se situe à la limite supérieure de la zone de surpoids (97<sup>ème</sup> percentile) et 4% et 5% à la limite inférieure de la zone d'insuffisance pondérale (3<sup>ème</sup> percentile), respectivement.

L'estimation de la consommation alimentaire réalisée par la méthode du semainier alimentaire ou "seven day record" a permis de constater que la ration énergétique globale des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans étudiés est de  $7,44 \pm 1,40$  MJ/24h et  $7,85 \pm 1,50$  MJ/24h, respectivement, et est nettement supérieure aux recommandations proposées par NRC, (1980) et ANC, (1981 ; 1992).

La ration alimentaire chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans est constituée sur le plan énergétique de 11,90% et 11,70% de protéines dont la moitié est d'origine animale (1/2) ; 29,80% et 29,30% de lipides qui comportent 51% et 53% d'AGMI, 15% et 16% d'AGPI, 34% et 31% d'AGS, et de 58,30% et 59% de glucides dont les 2/3 sont des glucides complexes, respectivement.

En effet, cette enquête nous a permis de retenir que la consommation alimentaire de ces enfants est caractérisée par une ration riche en glucides issus essentiellement de pain, des pâtes, de couscous et des pommes de terre et assez pauvre en viande (surtout rouge), des fruits et des produits laitiers, probablement par manque de variétés, particulièrement le fromage et le yaourt.

En plus, un point mérite d'être souligné c'est la consommation des produits locaux (alimentation peu diversifiée), la préparation de plats traditionnels et la conservation de la prise des repas en famille ainsi que l'uniformisation de l'alimentation des enfants.

La répartition de la valeur énergétique de la ration moyenne entre les repas est peu satisfaisante, comparée à celle conseillée, avec un petit déjeuner insuffisant (13% et 14% de l'AET) et un grignotage trop important (6% et 7% de l'AET) chez les enfants

de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Le petit déjeuner décrit est caractérisé par la consommation régulière d'une boisson énergétique (lait, chocolat en poudre, café, sucre) accompagnée de pain ou de gâteaux secs, tartines avec de la confiture ou du beurre. Par contre, les œufs, le yaourt, les dattes et le fromage sont des aliments consommés d'une manière irrégulière ou occasionnellement (1 à 2 fois par semaine). En revanche, les céréales prêtes à consommer et les fruits (ou jus de fruits) consommés dans les pays industrialisés sont quasiment inexistantes dans notre étude. Le grignotage est très important, caractérisé par une consommation fréquente de pain et de sucreries.

Cette étude met en évidence des variations importantes sur le plan quantitatif et qualitatif d'un enfant à l'autre qui est un fait souvent souligné par les auteurs. Ces derniers confirment que les enfants d'une même classe d'âge peuvent donc présenter des "profils alimentaires" très différents et même si on admet que l'équilibre de la ration ne doit pas être rigoureusement identique pour tous les enfants, on peut néanmoins considérer que certains "profils alimentaires individuels" pourraient être améliorés.

Il ressort de cette étude que chez les enfants étudiés, les besoins énergétiques (protidiques, lipidiques et glucidiques) ne peuvent être dissociés de l'activité physique d'une part, et l'augmentation du revenu du père se traduit systématiquement par une amélioration des conditions de vie (équipement sanitaire) de l'enfant, d'autre part. Par contre, aucune corrélation significative n'est notée entre le niveau socio-économique des parents, les paramètres anthropométriques l'état sanitaire de l'enfant,

les différentes caractéristiques de l'enfant et la consommation alimentaire (habitudes alimentaires).

En conclusion, les enfants étudiés sont caractérisés par une alimentation riche en glucides. Il faudrait arriver à réaliser un équilibre qualitatif de la ration, en diminuant l'apport glucidique et en assurant un apport énergétique plus important au petit déjeuner.

Pour mieux situer la consommation et les habitudes alimentaires des enfants en Algérie, ce travail pourrait être complété par l'organisation des enquêtes longitudinales à grande échelle dans toutes les tranches d'âge, et particulièrement chez les enfants,

De nouvelles études seraient nécessaires afin d'établir une table de composition d'aliments à usage algérien,

Des programmes "d'initiation nutritionnelle" devraient être inclus dans le programme scolaire des enfants,

Des actions médiatiques pourraient être envisagées afin d'informer et de sensibiliser la population algérienne de l'importance de ces études.

*REFERENCES*  
*BIBLIOGRAPHIQUES*

**ACHESON KJ., CAMPBELL IT., EDHOLM OG., MILLER DS. & STOCK MJ. (1980).** The measurement of food and energy intake in man-an evaluation of some techniques. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33** : 1147-1154.

**Ad Hoc Committee. To Review The Ten-State Nutrition Survey. (1975).** Reflections of dietary studies with children in the Ten-State Nutrition Survey of 1968-1970. *Pediatrics.*, **56** : 320-326.

**ALIX E., PAPIN A. & VETEL JM. (1988).** Les méthodologies de l'évaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée. Revue de la littérature et analyse critique. *Méd. Hyg.*, **46** : 1507-1512.

**AMEDEE-MANESME O. (1989).** Le déficit en vitamine A. *INSERM-ORSTOM.*, 71pp.

**ANDERSON R., OOSTHUIZEN R., MARITZ R., THERON A. & VAN REBSBURG AJ. (1980).** The effect of increasing weekly doses of ascorbate on certain cellular and humoral immune functions in normal volunteers. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33** : 71-76.

**ANDERSON E., DRAUSSIN-GERME CH. & ASTIER-DUMAS M. (1994).** Comportements alimentaires chez des enfants et adolescents dans la région parisienne. *Cah. Nutr. Diét.*, **3** : 187-188.

Annuaire Statistique de la Wilaya de Sidi Bel Abbès. (1990). Bureau de statistique et d'information. 116pp.

**APFELBAUM M. & NILLUS P. (1989).** Abrégés. Diététique et nutrition. Ed. *Masson.*, 466pp.

**APFELBAUM M., FORRAT C. & NILLUS P. (1997).** Abrégés. Diététique et nutrition. 4ème Ed. *Masson.*, 479pp.

**ARNAUD J., PELUS E., VACCARI J., PAILLET D., FAVIER A. & ROUSSEL AM. (1994).** Apports moyens en oligo-éléments par des repas de collectivité française. *Cah. Nutr. Diét.*, **4** : 221-224.

**ASTIER-DUMAS M. (1973).** Quelle est et que doit-être la composition du petit déjeuner de l'enfant et de l'adulte ? *Sem. Hop.*, **49** : 146-148.

**ASTIER-DUMAS M. (1976).** Repas de cantine scolaire : étude analytique. *Méd. Nutr.*, **12** : 39-43.

**ASTIER-DUMAS M. & HOINT-PRADIER F. (1988).** Petite grammaire de l'alimentation. Lexiques et règles élémentaires pour construire ses menus et choisir ses aliments. Ed. *J Lanore.*

**ASTIER-DUMAS M., HOINT-PRADIER F., ALIX L., BAUDIER F., BERNASCONI S., BILLOT MC., DE COUVELAERE P., HERBERT B. & MARQUET P. (1989).** «Cantines scolaires : allégez s'il vous plaît ». A propos

d'une enquête sur l'alimentation proposée dans 19 établissements scolaires (20 adolescents). *Méd. Nutr.*, **25** : 151-154.

**ASTIER-DUMAS M. (1995).** Résultats de l'étude : L'alimentation à l'école. Conseil National de l'Alimentation. *Cah. Nutr. Diét.*, **30** : 1-6.

**BAUDIER F., PINOCHET C., BALDI C., FERRY B., HENRY Y. & LIAONA P. (1991).** L'alimentation des adolescents dans un département de l'Est de la France : petit déjeuner, boisson et fast-food. *Méd. Nutr.*, **27** : 305-310.

**BAUDIER F., ABELLO A., PINOCHET C., VANNIER A. & DOLE P. (1992).** Petit déjeuner et goûter pour la forme. Présentation et évaluation d'une expérience pilote d'éducation nutritionnelle réalisée auprès des enfants des écoles primaires de Besançon. *Cah. Nutr. Diét.*, **4** : 240-244.

**BAZZARRE TL. & YUHAS JA. (1983).** Comparative evaluation of methods of collecting food intake data for cancer epidemiology studies. *Nutr. Can.*, **5** : 201-214.

**BEAL VA. (1967).** The nutritional history in longitudinal research. *J. Am. Diet. Assoc.*, **51** : 426-432.

**BEATON GH. & CHERY A. (1988).** Protein requirements of infants : a reexamination of concepts and approaches. *Am. J. Clin. Nutr.*, **48** : 1403-1412

**BELATECHE F. (1981).** Devenir nutritionnel de l'enfant algérien de 0 à 36 mois dans un secteur urbain de la région d'Alger (El Madania 1973-1981). Thèse Médecine, Université d'Alger., 158pp.

**BELKHENCHIR D., BELHOCINE Z., OULD ROUIS N., LARABA A. & KERMANI S. (1986).** Etat nutritionnel et diarrhée aigue du nourrisson. *Colloque INSERM.*, **136** : 89-98.

**BELKHENCHIR D. (1987).** La diarrhée du jeune enfant. Etude épidémiologique clinique et biologique. Prévention et traitement. Thèse de Médecine, Université d'Alger., 277pp.

**BELLISLE F., ROLLAND-CACHERA MF., DEHEEGER M. & GUILLOUD-BATAILLE M. (1988).** Obesity and food intake in children - Evidence for a role of metabolic and / or behavioral daily rhythms. *Appetite.*, **11** : 111-118.

**BELLISLE F. (1995).** La consommation alimentaire spontanée de l'enfant. *Cah. Nutr. Diét.*, **30** : 164-166.

**BENDER AE., HARRIS M. & GETREUR A. (1977).** Feeding of school children in a London borough. *Br. Med. J.*, **1** : 757-759.

**BENSENOUCI A., LARABA A., BELKHENCHIR D., LAALAOUI S., KERMANI S., MAZOUNI MS. & GRANGAUD JP. (1984).** L'organisation des soins primaires pour l'enfant dans le secteur sanitaire et universitaire de Cheraga. Congrès de L'U.N.A.P.S.A. Abidjan, 20-22 Fev.

**BERENSON GS., SRINIVASAN SR., NICOLAS T. & WEBBER LS. (1988).** Cardiovascular risk factors in children and early prevention of heart disease. *Clin. Chem.*, **34** : 115-122.

**BERTRAND ED. (1980).** Affections cardio-vasculaires. Dans «Santé et Médecine en Afrique Tropicale. Nouvelles perspectives en pratique quotidienne». P. Pene, L.J. Andre, A. Rougemont, A. Bougeade, P. Barabe. Ed. *Doin*.

**BIERI JG. & MCKENNA MC. (1981).** Expressing dietary values for fat-soluble vitamins : changes in concepts and terminology. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34** : 289-295.

**BINGHAM SA. (1987).** The dietary assessment of individuals, methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr. Abstr. Rev.*, **57** : 705-742.

**BIRCH LL., JOHNSON SL., ANDRESEN G., PETERS JC. & SCHULTE MC. (1991).** The variability of young children's energy intake. *N. Engl. J. Med.*, **324** : 232-239.

**BIRD G. & ELWOOD PC. (1983).** The dietary intakes of subjects estimated from photographs compared with a weighed record. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.*, **37** : 470-472.

**BJÖRNTORP P. (1987).** Classification of obese patients and complications related to the distribution of surplus fat. *Am. J. Clin. Nutr.*, **45** : 1120-1125.

**BLACK AE, BILLEWICZ WZ. & THOMSON AM. (1976).** The diets of preschool children in Newcastle Upon Tyne, 1968-1971. *Br. J. Nutr.*, **35** : 105-113.

**BLACK RE., BROWN KH. & BECKER S. (1984).** Malnutrition is a determining factor in diarrheal duration, but no incidence among young children in a longitudinal study in rural Bangladesh. *Am. J. Clin. Nutr.*, **37** : 87-94.

**BLOEMBERG BPM., KROMHOUT D., OBERMANN DE-BOER GL. & VAN KAMPEN-DONKE. (1989).** The reproductibility of dietary intake data assessed with the cross-check dietary history method. *Am. J. Epidemiol.*, **130** : 1047-1056.

**BOGGIO V. (1979).** Enquête alimentaire chez l'enfant de 5 à 6 ans. Méthodes et résultats. Thèse de médecine., 155pp.

- BOGGIO V. & KLEPPING J. (1981).** Caractéristiques de la ration alimentaire de l'enfant. Résultats d'enquêtes effectuées chez des enfants de 5, 10 et 15 ans dans l'agglomération dijonnaise. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **38** : 679-686.
- BOGGIO V., GUILLAND JC., MOREAU D., BOUSSIOUX I. & KLEPPING J. (1982).** L'individualisme alimentaire chez l'enfant. *Symbioses.*, **1** : 5-18.
- BOGGIO V., LESTRADET H., ASTIER-DUMAS M., MACHINOT S., SUQUET M. & KLEPPING J. (1984).** Caractéristiques de la ration alimentaire des enfants français de 3 à 24 mois. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **41** : 499-505.
- BOGGIO V., MOREAU D., GUILLAND JC., FUCHS F., SPINELLI A. & KLEPPING J. (1986).** La ration alimentaire aux différents âges de la vie (de 1 mois à 98 ans). *Cah. Nutr. Diét.*, **3** : 237-245.
- BORYS JM., BOUTE D., THOMAS F., FONTBONNE A., ESCHWEGE E. & FOSSATI P. (1993).** « Fleurbaix - Laventie Ville Santé » : Une nouvelle approche épidémiologique. *Cah. Nutr. Diét.*, **3** : 177-180.
- BOUR H. (1972).** Problèmes en diététique et nutrition. *Rev. Prat.*, **22** : 56-59.
- BOUR H. (1975).** La ration alimentaire. Ses bases chez l'homme normal. *Rev. Prat.*, **25** : 4313-4331.
- BOURRILLON A. (1997).** Abrégés. Pédiatrie. Ed. Masson., 529pp.
- BRIGGS MH. (1973).** Vitamin C and infertility. *Br. Ed. Lancet.*, **2** : 677-678.
- BRINGER J., RICHARD JL., RODIER M. & MIROUZE J. (1985).** Comment apprécier l'état nutritionnel d'un malade ? *Presse Médecine.*, **14** : 75-77.
- BRO S., SANDSTRÖM & HEYDORN K. (1990).** Intake of essential and toxic trace elements in a random sample of Danish men as determined by the duplicate portion sampling technique. *J. Trace Elem. Electrolytes Health Dis.*, **4** : 147-155.
- BRUPPACHER R. (1984).** Les habitudes alimentaires à l'adolescence. *Méd. Hyg.*, **42** : 4153-4159.
- BUTTE NF., O'BRIAN-SMITH E. & GARZA C. (1990).** Energy utilization of breast-fed and formula fed infants. *Am. J. Clin. Nutr.*, **51** : 350-358.
- CAHEN PM. et al. (1989).** «Etat Bucco-dentaire de la population française âgée de 6 à 15 ans ». *J. Biol. Buc.*, **17** : 31-38.
- CAMERON M. & HOFVANDER Y. (1979).** Manuel sur l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants. 2<sup>ème</sup> Ed Nations Unies, New - York : 182.

- CHAULIAC M., D'AGOSTINO M. & GILBERT-COLLET A. (1990).** Les enfants de maternelle, leurs instituteurs et l'alimentation. Enquête sur 35 classes de maternelle du Val- de- Marne. *Cah. Nutr. Diét.*, **6** : 420-424.
- CHBD. (1988).** Résultats de l'enquête épidémiologique réalisée en 1985-1986. Comité du Doubs pour l'Hygiène et la Santé Bucco-dentaire., 40pp.
- CHEFTEL JC., CHEFTEL H. & BESANÇON P. (1979).** Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. *Tec & Doc.*, **11** : 420pp.
- Comité de Nutrition. Société Française de Pédiatrie. (1988). Besoins en fluor et prévention de la carie dentaire chez l'enfant. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **49** : 509-573.
- CORCOS M. & JEAMMET P. (1995).** Anorexie mentale et Boulimie à l'adolescence. Diagnostic, évolution, traitement. *Cah. Nutr. Diét.*, **30** : 59-64.
- COOK JD. & FINCH CA. (1979).** Assessing iron status of a population. *Am. J. Clin. Nutr.*, **32** : 2115-2119.
- CORNU A., DELPEUCH F. & CHEVALIER P. (1980).** Etat nutritionnel et croissance au cours des deux premières années de la vie chez les enfants de Yaoundé. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **37** : 125-129.
- CORNU A., PONDI NJIKI O. & AGBOR EGBE T. (1986).** Anémie et malnutrition protéino - énergétique modérée chez l'enfant de la province du Nord Cameroun. *Colloque INSERM.*, **136** : 121-132.
- CORTOT A., JOBIN G., FLOURIE B. & BERNIER JJ. (1984).** Effets du son de blé sur la digestion normale d'un repas. Fondation Ronac.
- COULIBALY M., COSTAGLIOLA D. & MARY JY. (1986).** Statut nutritionnel des enfants d'âge préscolaire de la zone du projet de développement Nord-Est Benoué au Nord Cameroun. *Colloque INSERM.*, **136** : 45-52.
- COURNOT MP., NICAUD V., ROMON M., RUIDAVETS JB., SIMON C., ARVEILER D., NUTTENS MC., AMOUYEL PH. & SCHLIENGER J. (1993).** Comparaison des résultats obtenus par pesée et par analyse chimique de repas dupliqués, au cours d'enquêtes alimentaires dans trois régions françaises. *Cah. Nutr. Diét.*, **5** : 286-291.
- COURPOTIN C., FERRE P., GIRARDET JP. & LEBBAS MA. (1982).** Alimentation de l'enfant malade. Ed. *Flammarion.*, 219pp.
- COUTTE R. (1972).** Vitamine C, nature et rôle physiologique. *Rev. Méd.*, **4** : 233-239.
- CRAPLET C. (1993).** Les différents groupes d'aliments. *Cah. Nutr. Diét.*, **2** : 125-128.

- CRUMRINE JL. & FRYER BA. (1970).** Protein components of blood and dietary intake of preschool children. *J. Am. Diet. Assoc.*, **57** : 509-512.
- CUBEAU J. & PEQUIGNOT G. (1976).** Enquête méthodologique testant la validité d'un interrogatoire portant sur l'alimentation pesée d'un groupe de sujets du sexe masculin. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **24** : 61-67.
- CUBEAU J. & PEQUIGNOT G. (1980).** La technique du questionnaire alimentaire quantitatif utilisé par la Section de Nutrition de l'INSERM. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **28** : 367-372.
- CUBEAU J. (1983).** Les différents modèles d'enquêtes alimentaires. *Inf. Diét.*, **2** : 31-36.
- CUBEAU J. & PEQUIGNOT F. (1991).** Utilisation des mesures ménagères dans les enquêtes faisant appel à la mémoire. *Cah. Nutr. Diét.*, **4** : 258-260.
- CURZON MEJ. (1991).** L'index de cariogénicité des aliments. *Cah. Nutr. Diét.*, **26** : 43-46.
- DABADIE H., LACOMERE RP., PACCALIN J., CASTERA A., CHAZAN JB. & MORDRET F. (1989).** L'apport lipidique dans la ration alimentaire d'une collectivité. *Cah. Nutr. Diét.*, **24** : 46-47.
- DABADIE H., CASTERA A., LACOMERE RP., BERNARD M., MORDRET F., CHAZAN JB. & PACCALIN J. (1991).** Consommation lipidique en France dans une collectivité. *Cah. Nutr. Diét.*, **3** : 197-202.
- DABADIE H., CASTERA A., LACOMERE RP., CHAZAN JB. & PACCALIN J. (1992).** Modifications des apports lipidiques par une intervention nutritionnelle dans une collectivité. *Cah. Nutr. Diét.*, **4** : 245-248.
- DARTOIS AM. & VERMEIL G. (1970).** Autorité, que de fautes on commet en ton nom...La diététique en pédiatrie. *Concours Méd.*, **92** : 5153-5165.
- DARTOIS AM. (1992).** Technique d'enquête alimentaire chez l'enfant à différents âges. *Cah. Nutr. Diét.*, **27** : 185-192.
- DAWER TR. (1980).** The Framingham Study : The epidemiology of atherosclerotic disease. Harvard University Press, Cambridge, MA & London.
- DEBRY G., BLEYER R. & REINBERG A. (1975).** Circadian, circannual and other rhythms in spontaneous nutrient and caloric intake of healthy four year olds. *Diab. Metab.*, **1** : 91-99.
- DEBRY G. (1976).** Validité des méthodes d'enquêtes alimentaires. *Ann. Nutr. Alim.*, **30** : 115-127.
- DEBRY G. (1980).** Enquêtes alimentaires Techniques et réalisation, leur importance en nutrition clinique. *Dev. Méd.*, **100** : 69-85.

**DEBRY G. (1982).** L'alimentation. L'athérosclérose. Aspects fondamentaux. Tome I : 243-251.

**DEBRY G. (1986).** La malnutrition protéino-énergétique des personnes âgées. *Rev. Prat.*, **36** : 617-624.

**DEBRY G. (1992).** Le café et la santé : Données physiologiques et épidémiologiques. *Cah. Nutr. Diét.*, **2** : 95-98.

**DEHEEGER M., ROLLAND-CACHERA MF., PEQUIGNOT F., LABADIE MD. & ROSSIGNOL C. (1988).** L'alimentation des enfants de 10 mois. Quels problèmes ? Quelles solutions ? *Arch. Fr. Pédiatr.*, **45** : 635-639

**DEHEEGER M., ROLLAND-CACHERA MF., LABADIE MD. & ROSSIGNOL C. (1994).** Etude longitudinale de la croissance et de l'alimentation d'enfants examinés de l'âge de 10 mois à 8 ans. *Cah. Nutr. Diét.*, **29** : 1-8.

**DEHEEGER M., AKROUT M., BELLISLE F., ROSSIGNOL C. & ROLLAND-CACHERA MF. (1995).** Individual patterns of food intake development in children : a 10 months to 8 years follow-up study of nutrition and growth. *Physiol Behav.*

**DEKERANGAL M. (1981).** Le point sur l'alimentation dans une cantine d'école maternelle dans la région parisienne. *Méd. Nutr.*, **5** : 343-347.

**DELANGE F., BASTANI S. & BENMILOUD M. (1986).** Definitions of endemic goiter and cretinism. Classification of goiter size and severity of endocrines and survey techniques. In : «Towards the eradication of endemic goiter, cretinism and iodine deficiency. Dunn JT., Pretell EA., Dazach, Viteri, FC, eds». PAHO. *Sci. Publ.*, **502** : 373-376.

**DELANGE F. (1991).** L'iode. In «les oligoéléments en Médecine et Biologie», (P. Chappuis) Ed. *Lavoisier Tec & Doc.*, 399-423.

**DENIS C., MICHAUD C., DENIS G. & MEJEAN L. (1990).** Le petit déjeuner : habitudes alimentaires d'adolescents scolaires. *Cah. Nutr. Diét.*, **6** : 432-435.

**DESCHAMPS JP. (1975).** L'enfant et la prévention de l'obésité de l'adulte. *Santé de l'homme.*, **198** : 23-26.

**DESCHAMPS JP. & SPYCKERELLE Y. (1985).** Erreurs alimentaires chez l'enfant et santé des adultes. In : «Nutrition et Santé Publique ». Herceberg S., Dupin H., Galan P., Papoz L. Ed. *Lavoisier Tec & Doc.*, Paris : 477-485.

**DESJARDIN DR. (1982).** L'économie de l'alimentation en Algérie. *Cah. Rech.*, 15-16pp.

**DESJEUX JF., MACHINOT S., GRENECHE MO. & DUFOUR C. (1979).** Le bilan énergétique de l'enfant obèse. *Méd. Inf.*, **86** : 351-363.

**DESJEUX JF. & TOUHAMI M. (1984).** Diarrhée aiguë et état nutritionnel du nourrisson. Colloque "La diarrhée du jeune". CNRS-CNERNA., 13-15 Mars.

**DHUR A., GALAN P. & HERCBERG S. (1989).** Iron status, immune capacity and resistance to infections. *Comp. Biochem. Physiol.*, **94** : 11-19.

**DICKIE NH. & BENDER A. (1982).** Breakfast and performance in schoolchildren. *Br. J. Nutr.*, **48** : 483-495.

**DIPLOCK AT. (1989).** Vitamine E : biochemistry and health implications. *Ann. Acad. Sci.*, 570-571.

**DIRIART H., RAFFI A., LESTRADET H., REY J., DARTOIS AM. & BLANCHER G. (1979).** L'alimentation de l'enfant d'âge scolaire. Séance d'étude dans le cadre de l'assemblée générale du comité national de l'enfance. *Méd. Inf.*, **86** : 557-582.

**DOMMERGUES JP., BRETON MP., DUCOT B., YUART J., ROSSIGNOL C. & TCHERNIA G. (1984).** Carences en fer chez le nourrisson. Etude des facteurs de risque. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **41**: 623-627.

**DURLACH J. (1986).** Le magnésium en pratique clinique. Magnésium in clinical practice. Ed. *John Libbey's.*, 366pp.

**DURLACH J., DURLACH V., RAYSSIGUIER Y., RICQUIER D., GOUBERN M., BERTIN R., BARA M., GUIET-BARA A., OLIVE G. & METTEY R. (1991).** Magnesium and thermoregulation. I. Newborn and infant. Is sudden infant death syndrome a magnesium-dependent disease of the transition from chemical to physical thermoregulation ? *Magnesium Research.*, **4** : 137-152.

**DURNIN JVGA. & WOMERSLEY J. (1974).** Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : measurement on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.*, **32** : 77-97.

**DUPIN H. & RAIMBAULT AM. (1978).** Les troubles nutritionnels chez la mère et l'enfant : épidémiologie et prévention. Ed. *St Paul* , 128pp.

**DUPIN H. (1981).** Apports Nutritionnels conseillés pour la population française. *Lavoisier Tec & Doc.*, 101pp.

**DUPIN H. & DEBRY G. (1982).** «Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins». *Encyc. Méd. Chir.*, **10** : 1-20.

**DUPIN H. (1985).** Colloque «L'enseignement de la nutrition à l'école élémentaire». *Place et rôle.*, 24pp.

**DUPIN H., CUQ JL., MALEWIAK MI., LEYNAUD ROUAUD C. & BERTIER AM. (1992a).** Alimentation et Nutrition humaine. Ed. *ESF.*, 1533pp.

**DUPIN H., ABRAHAM J. & GIACHETTI I. (1992b).** Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française. *Lavoisier Tec & Doc*, 2ème Ed. *CNERNA-CNRS.*, 146pp.

**DWYER J. (1986).** Promoting Good Nutrition for Today and the Year 2000. *Pediatr. Clin. North. Ame.*, **33** : 799-822.

**ELWOOD PC. & BIRD C. (1983).** A photographic method of diet evaluation. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.*, **37A** : 474.

**EMMONS L. & HAYES M. (1973).** Accuracy of 24-hr-recall of young children. *J. Am. Diet. Assoc.*, **62** : 409-415.

**EPPRIGHT E S., FOX HM., FRYER BA., LAMKIN GH., VIVIAN VM. & FULLER ES. (1972).** Nutrition of infants and preschool children in the North Central Region of the United States of America. *World Rev. Nutr. Diet.*, **14** : 269-332.

**ESSATARA MB. (1989).** Evolution de la consommation et des comportements alimentaires des Marocains avec référence au milieu urbain. Séminaire sur "Urbanisation, consommation alimentaire, état nutritionnel et production agricole". Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II : 16-18 Oct.

**EXTON-SMITH AN. (1982).** Epidemiological studies in the elderly : methodological considerations. *Am. J. Clin. Nutr.*, **35** : 1273-1279.

**FAECHEM RG., HOGAN RC. & MERSON MH. (1983).** Diarrheal disease control reviews of potential interventions. *Bull. WHO.*, **61** : 637-640.

**FANELLI MT. & ABERNATHY MM. (1986).** A nutritional questionnaire for older adults. *Gerontologist.*, **26** : 192-197.

**FANTINO M., FUCHS F., BOGGIO V. & HAMEL C. (1989).** Consommation alimentaire des enfants français âgés de 1 à 18 mois. Etude réalisée en 1989 sur un échantillon représentatif de la population. Thèse de médecine., 101pp.

**FAO/OMS. (1973).** Besoins énergétiques et besoins en protéines., publié par la FAO et par l'OMS en 1973. *Rapport Technique.*, **522** : 123pp.

**FAO. (1980).** "Bilans alimentaires disponibilités alimentaires". Rome., 109pp.

**FAO/WHO/UNU committee. (1985).** Energy and protein requirements. *WHO technical report.*, 724pp.

**FAO/OMS. (1989).** Besoins en vitamine A, fer, acide folique et vitamine B12, Rapport d'une consultation conjointe FAO/OMS d'experts. *Alim. Nutr.*, **23** : 119pp.

**FEINBERG M., FAVIER JC. & IRELAND-RIPERT J. (1991).** Répertoire Général des Aliments ; table de composition. *INRA et Lavoisier Tec & Doc.*, 281pp.

**FISCHLER C. (1991).** Crise du régime et cacophonie diététique. L'alimentation, du biologique au social. *Cah. Nutr. Diét.*, **3** : 203-206.

**FOMON SJ. (1975).** What are infants fed in the United States. *Pediatrics.*, **56** : 350-354.

**FOMON SJ., HASCHKE F., ZIEGLER EE. & NELSON SE. (1992).** Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am. J. Clin. Nutr.*, **35** : 1169-1175.

Food and Nutrition Board, National Research Council. (1989). Recommended Dietary Allowances. 10 th ed., National Academy Press.

**FOURNIER A., GARABEIDIAN M., SEBERT JL. & MEUNIER PJ. (1984).** Vitamine D et maladies des os et du métabolisme minéral. Ed. *Masson*.

**FRANK GC., BERENSON GS., SCHILLING PE. & MOORE MC. (1977).** Adaptation the 24-hr recall for epidemiologic studies of school children. *J. Am. Diet. Assoc.*, **71** : 26-31.

**FRANK GC., BERENSON GS. & WEBBER LS. (1978).** Dietary studies and the relationship of diet to cardiovascular disease risk factor variables in 10 year-old children. The Bogalusa heart study. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31** : 328-340.

**GALAN P. & HERCBERG S. (1985).** Les enquêtes alimentaires : utilisation dans les études épidémiologiques à visée nutritionnelle. In : «Nutrition et Santé Publique» Approche épidémiologique et politiques de prévention. (S. Hercberg, H. Dupin, L. Papoz, P. Galan,) Ed. *Lavoisier, Tec & Doc.*, Paris : 155-176.

**GALAN P. & HERCBERG S. (1994).** Méthodes de mesure de la consommation alimentaire et techniques des enquêtes alimentaires. *Cah. Nutr. Diét.*, **6** : 380-384.

**GARABEDIAN M. (1987).** Calciférol (vitamine D), In "les vitamines : aspects métaboliques, génétiques, nutritionnels et thérapeutiques", (A. Munnich, H. Ogier, JM. Saudubray,) Ed. *Masson* : 33-57.

**GARNIER JC. (1976).** Problèmes nutritionnels chez les enfants dans une wilaya de l'est algérien et répercussion chez les adultes. Thèse de médecine., 66pp.

**GERVER WJM., DRAYER NM. & SCHAAFSMA W. (1989).** Reference values of anthropometric measurements in Dutch children. *Acta. Paediatr. Scand.*, **78** : 307-317.

- GHANNEM H., MARZOUKI M. & PINEAULT R. (1987).** Les maladies diarrhéiques traitées au centre de PMI de Kalâa-Kébira (Sousse-Tunisie). *Rev. Epidémi. et Santé Publ.*, **35** : 458-462.
- GIACHETTI I. (1996).** Les enseignements du consensus "petit déjeuner et performances". *Cah. Nutr. Diét.*, **31** ( suppl 1) : 26-31.
- GIRARDET JPH., TOUNIAN P., LE BARS MA. & BOREUX A. (1993).** Obésité de l'enfant : intérêt des indicateurs cliniques d'évaluation. *Ann. Pédiatr.*, **40** : 297-303.
- GOLDEN MKN. & JACKSON AA. (1981).** Classification de la malnutrition protéino - énergétique. *Encycl. Méd. Chir.*, **10377** : A 10.
- GORSTEIN J. & AKRE J. (1988).** The use of anthropometry to assess nutritional status. *Tech. Off. Nutr.*, **41** : 48-56.
- GOUNELLE DE PONTANEL H. (1977).** Prenons parti ... sur la distribution de lait dans les écoles maternelles. *Méd. Nutr.*, **13** : 307-308.
- GRAHAM GG. (1977).** Validity of 24-hour dietary recall. *Am. J. Clin. Nutr.*, **30** : 1939-1940.
- GRANGAUD JP., MAZOUNI SM., BAKOURI S., LARABA A., AMALOU SA., BENSENOUCI A., CERNAY J., BELKHENCHIR D., KERMANI S., LAALAOUI S. & BELHOCINE Z. (1983).** La collecte des données concernant les programmes de santé des enfants. L'expérience de la division de pédiatrie du secteur sanitaire et universitaire de Cheraga. X<sup>o</sup> réunion scientifique des épidémiologistes de langue française Bruxelles, 21-22 Nov.
- GRUNENBERGER F., SCHLIENGER JL. & VELTEN M. (1992).** Comparaison d'une "histoire alimentaire" et d'un "enregistrement de trois jours" chez les personnes âgées vivant à domicile. *Cah. Nutr. Diét.*, **2** : 117-123.
- GUTHRIE HA., GUZMAN V. & GUTHRIE GM. (1977).** Reply to letter by Graham. *Am. J. Clin. Nutr.*, **30** : 1940-1941.
- HALLBERG L., BRUNE M. & ROSSANDER L. (1989).** The role of vitamin C in iron absorption. In Elevated Dosages of Vitamins. *Hans Hubert Publishers.*, 103-108.
- HENSON DE., BLOCK G. & LEVINE M. (1991).** Ascorbic acid : biologic functions and relation to cancer. *J. Natl. Can. Inst.*, **83** : 547-550.
- HERBETH B., SPYCKERELLE Y. & DESCHAMPS JP. (1994).** Apports en calcium chez les adolescents de la région Lorraine. *Cah. Nutr. Diét.*, **4** : 215-220.
- HERCBERG S. & ROUAUD C. (1981).** Les anémies nutritionnelles. *L'enfant en Milieu Tropical.*, **133** : 39pp.

**HERCBERG S., ROUAUD C. & DUPIN H. (1985).** Evolution de la consommation alimentaire en France et dans les pays industrialisés. Aspects concernant la santé publique. In : "Nutrition et Santé Publique". Hercberg S., Dupin H., Galan P., Papoz L., Ed. *Lavoisier Tec & Doc.*, 29-58.

**HERCBERG S., PAPOZ L., GALAN P., GUERY MF., FARNIER MA. & ROSSIGNOL C. (1987).** Iron status and dietary pattern in young children. *Nutr. Rep. Int.*, **35** : 307-316.

**HERCBERG S., DHUR A., MEKKI N. & GALAN P. (1989).** Comparaison de deux méthodes d'évaluation de la prévalence de l'anémie chez le jeune enfant. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **37** : 319-325.

**HERCBERG S. & GALAN P. (1989).** Biochemical effects of iron deprivation. *Acta. Paediatr. Scand.*, **361** : 63-70.

**HERCBERG S., GALAN P. & DUPIN H. (1990).** Aspects actuels des carences en fer et en folates dans le monde. Ed. *Colloque de l'INSERM*, 197pp.

**HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., DEHEEGER M. & DUPIN H. (1991).** Consommation alimentaire d'un échantillon représentatif de la population du Val de Marne : II- Les apports en macronutriments. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **39** : 233-244.

**HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., YACOUB N., KARA G. & DEHEEGER M. (1996a).** La consommation du petit déjeuner dans l'étude du Val de Marne. II- Les apports nutritionnels par le petit déjeuner. *Cah. Nutr. Diét.*, **31** (suppl 1) : 9-17.

**HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., YACOUB N., KARA G. & DEHEEGER M. (1996b).** La consommation du petit déjeuner dans l'étude du Val de Marne. III- La valeur nutritionnelle du petit déjeuner et ses relations avec l'équilibre nutritionnel global et le statut minéral et vitaminique. *Cah. Nutr. Diét.*, **31** (suppl 1) : 18-25.

**HETZEL BS., POTTER BJ. & DULBERG EM. (1990).** The iodine deficiency disorders : Nature, pathogenesis and epidemiology. *World Rev. Nutr. Diet.*, **62** : 59-119.

**HINES JD. (1975).** Ascorbic acid and vitamin B12 deficiency. *JAMA.*, **234** : 1-24

**HURST AL. (1982).** et Réponse par Chase, H.P et Martin, H.P. *N. Eng. J. Med.*, **306** : 545-546.

**INGENBLEEK Y. (1986).** Définition de l'état nutritionnel et inflammatoire. *Colloque INSERM.*, **136** : 29-36.

- JAFFIOL C., MANDERSCHIED JC., De BOISVILLIERS F., BALDET L., BRINGER J. & ROUARD L. (1995).** Carences nutritionnelles en iode. *Cah. Nutr. Diét.*, **30** : 176-182.
- JAÏN M., HOW GR., JOHNSON KC. & MILLER AB. (1980).** Evaluation of a diet-history questionnaire for epidemiologic studies. *Am. J. Epidemiol.*, **111** : 212-219.
- JEANNERET O. (1989).** Comportements alimentaires des adolescents d'aujourd'hui : aspects épidémiologiques et psychosociaux. *Méd. Soc. Prev.*, **34** : 85-93.
- JOST JP., SIMON C., NUTTENS MC., BINGHAM A., RUIDAVETS JB., CAMBOU JP., ARVEILER D., LECERF JM., SCHLIENGER JL. & DOUSTE-BLAZY P. (1990).** Comparison of dietary patterns between population samples in the three French MONICA nutritional surveys. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **38** : 517-523.
- KERMANI S. (1987).** Etude de la mortalité infantile dans la daïra de Cheraga. Thèse Médecine, Université d'Alger., 212pp.
- KEYS A. (1970).** Coronary heart disease in seven countries. *Circulation.*, **41** (Suppl 1) : 163-183.
- KHIATI M. (1988).** L'essentiel de pédiatrie. ENAL., Ed. *Frison Roche*, Tome 2 : Alger., 11-13pp.
- KORNITZER M. & DENOLLIN H. (1980).** Epidémiologie, étiologie. dans "la maladie coronarienne". JP. Cachera & M. Bourassa. *Flammarion, Médecine- Sciences*, Paris & Presse de l'Université de Montréal., 17-80.
- KRAUSE MV. & HUNSCHER MA. (1978).** Nutrition et diétothérapie. Montréal., Ed. *HRW Ltée.*, 487-600.
- LANDRIEU P. (1987).** Tocophérol (Vitamine E). In "Les vitamines : aspects métaboliques, génétiques, nutritionnels et thérapeutiques". (A. Munnich, H. Ogier, JM. Saudubray,) Ed. *Masson.*, 58-79.
- LANGELAAN SG. (1975).** Summary of nutrient intakes of 234 7 th-Grade school children with reference to school milk. *Food Nutr. Notes Rev.*, **32** : 1-4.
- LATHAM MC. (1979).** Nutrition en Afrique Tropicale. *FAO.*, 306pp.
- LAURENT C. (1994).** Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel. *Cah. Nutr. Diét.*, **5** : 314-320.
- LECERF JM., DEBEUGNY-LECERF B., FANTINO M., ISOREZ D., MARECAUX N. & DELCROIX M. (1993).** Enquête alimentaire auprès de 50 femmes enceintes dans le nord de la France. *Cah. Nutr. Diét.*, **6** : 350-357.

LEMAIRE B. & DE MAEGD M. (1986). Prévalence de la malnutrition protéino-calorique, de l'anémie et du goitre dans l'Imbo, Burundi (Afrique Centrale). *Colloque INSERM.*, 136 : 149-156.

LESTRADET H. & DARTOIS AM. (1992). L'alimentation spontanée de l'enfant. *Cah. Nutr. Diét.*, 1 : 42 - 49.

LINCON CHEN C., EMBAD UL HUQ. & HYFFMAN SL. (1981). A prospective study of the risk of diarrheal disease according to the nutritional status of children. *Am. J. Epidem.*, 114 : 284-292.

LOCARD E., BOYER M. & BEROUJON M. (1987). Evaluation d'un programme d'éducation nutritionnelle à l'école maternelle. *Arch. Fr. Pédiatr.*, 44 : 205-209.

LUC G., LECERF JM., HACHULLA E., FRUCHART JC. & DEVULDER B. (1991). Abrégés. Cholestérol et athérosclérose. Ed. Masson.

MACHINOT S., MIMOUNI M. & LESTRADET H. (1975). L'alimentation spontanée de l'enfant obèse au moment de la première consultation. *Cah. Nutr. Diét.*, 10 : 45-56.

MAC NAMARA., STERUPLE JF. & MOLAT MA. (1971). Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. *JAMA.*, 216 : 1185-1187.

MAHALKO JR., JOHNSON LK., GALLAGHER SK. & MILNE DB. (1985). Comparison of dietary histories and seven day food records in a nutritional assessment of older adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 42 : 542-553.

MAHU JL., VALTEAU D., SUQUET JP., MESKENS C., SALLY JC., TALBOTIER G., LEBAS J., ISAUTIER H., GERARD G., CAILLENS H., CHRISTIDES JP., POTIER DE COURCY G., GALACTEROS F., LEMONNIER D. & TURQUET M. (1986). Prévalence et étiologie des anémies chez les jeunes enfants à l'île de la Réunion : Résultats préliminaires. *Colloque INSERM.*, 136 : 139-148.

MAILLOCHON J. & PILARDEAU J. (1989). Etude du petit déjeuner pris par les enfants de cours préparatoire le jour de la piscine. *Cah. Nutr. Diét.*, 24 : 156-160.

MAKRAVIS D. & OLIVIER MP. (1984). Microsystème : microprocesseurs / micro-ordinateurs / informatique appliquée. *Rev. Men. Sept.*, 45 : 283-290.

MANCIAUX M., LEOVICI S., JEANNERET O., SAND EA., TOMKIEWICZ S. (1987). L'enfant et sa santé : Aspects épidémiologiques, biologiques, psychologiques et sociaux. Ed. Doim., 1292pp.

MARR JW. (1971). Individual dietary surveys : purposes and methods. *World Rev. Nutr. Diet.*, 13 : 105-164.

**MC LEOD CC. (1972).** Methods of dietary assessment. In : Nutrition in old age. Carlson, LA. and Molin S. Swedish Nutr. Found. *Almqvist and Wiksell.*, Stockholm : 118-123.

**MEGRAUD F. & TOUHAMI M. (1986).** Recherches cliniques et épidémiologiques sur les affections entériques à Campylobacter dans l'Ouest Algérien. Rapport Comité Européenne Economique.

**MEKKI N., GALAN P., ROSSIGNOL C., FARNIER MA. & HERCBERG S. (1989).** Le statuts en fer chez l'enfant de 10 mois, 2 ans et 4 ans présumé bien portant\*. *Arch. Fr. Pédiatr.*, **46** : 481-485.

**MEYERS AF., SAMPSON AE., WEITZMAN M., ROGERS BL. & KAYNE H. (1989).** School breakfast Programm and School performance. *Am. J. Dis.*, **143** : 1234-1239.

**MICHAUD C., MUSSE N., NICOLAS JP. & MEJEAN L. (1991).** Effects of breakfast-size on short-term memory, concentration, mood and blood glucose. *J. Adolesc. Health.*, **12** : 53-57.

Ministère de la Santé Publique. (1984). Projet de lutte contre la mortalité infantile et juvénile. Atelier pour la planification et la programmation. Algérie/Unicef, Biskra, 28-30 avril.

Ministère de la Santé Publique. (1986). Séminaire sur le développement d'un système national de santé : l'expérience algérienne. Alger, 7-8 avril, 106-184.

**MIRAVET L. & GUERIS J. (1990).** Calcidiol (25 hydroxyvitamine D3). In "Références en biologie clinique". (G. Siest, J. Henny, F. Schiele,) Ed. *Elvsevier.*, 167-180.

**MOLL PP., SING CF. & WELDMAN WH. (1983).** Total cholesterol and lipoproteins in school children. Prediction of coronary heart disease in adult relatives. *Circulation.*, **67** : 127-130.

**MONCKEBERG F., VALIENTE S. & MARDONES F. (1987).** Infant and preschool nutrition: Economical development, versus intervention strategies ; The case of Chile. *Nutr. Res.*, **7** : 327-342.

**MORABIA A., RAYMOND L., HOLLENWEGER V., ZURKIRCH MC. & RIEBEN A. (1987).** Estimations des apports nutritionnels de la population adulte de Genève d'après un questionnaire individuel quantitatif. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **35** : 102-116.

**MORGAN RW., JAIN M. & MILLER AB. (1978).** A comparison of dietary methods in epidemiologic studies. *Am. J. Epidem.*, **107** : 488-498.

**MORGAN KJ., ZABIK ME. & LEVEILLE AL. (1981).** The role of breakfast in nutrient intakes of 5 to 12 years old children. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34** : 1418-1427.

- MORLEY D. (1977).** Pédiatrie dans les pays en développement. Problèmes prioritaires. *Flammarion, Médecine Sciences.*, 158-178.
- MUSSE N. & MEJEAN L. (1991).** Les enquêtes alimentaires chez l'homme. *Cah. Nutr. Diét.*, 4 : 238-240.
- MUSSE N., MICHAUD C., MICHEL F., MENUDIER F., NICOLAS JP. & MEJEAN L. (1992).** Apports nutritionnels et consommation alimentaire d'étudiants. *Cah. Nutr. Diét.*, 21 : 109-116.
- National Research Council, Food and Nutrition Board. (1980).** National Academy of sciences, revised recommended dietary allowances. *J. Am. Diet.*, 9<sup>th</sup> Ed.
- NAVARRO D. (1988).** Malnutrition et infection : Une synergie mortelle. *UNESCO.*, 108 : 290-294.
- NG KW. & MARTIN TJ. (1990).** Humoral hypercalcemia of malignancy. *Clin. Biochem.*, 23 : 11-16.
- NICAUD V. & DUCIMETIERE P. (1990).** Facteurs socio-démographiques influençant l'équilibre nutritionnel et la consommation de grandes classes d'aliments. Etude épidémiologique coordonnée dans la population masculine adulte de trois régions françaises. *Cah. Nutr. Diét.*, 25 : 347-354.
- NORDIN BEC. (1976).** Nutritional Considerations. In Nordin BEC, Ed. Calcium, phosphate and magnesium metabolism. *Churchill Livingstone.*, 1-35.
- OLSON JA. (1987).** Recommended dietary intakes (RDI) of vitamin A in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45 : 704-716.
- OMS. (1983).** Measuring change in nutritional status. Annexe 3. Reference data for Weight and height of children. Genève., 70-83pp.
- OMS. (1986).** La fiche de croissance : Son utilisation pour les soins aux nourrissons et aux enfants. Genève., 1-34pp.
- OMS. (1987).** Global Nutritional Status Anthropometric Indicators. *Rev. Epidem. Hebd.*, 7 : 37-38.
- OMS. (1988).** Etat nutritionnel des enfants de 0 à 4 ans. *Relevé Epidémi. Hebd.*, 63 : 153-160.
- OMS. (1990).** Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques. *Rapports techniques.*, 797 : 229pp.
- OSTROWSKI ZI. & JOSSE MC. (1978).** Les aliments. Tables des valeurs nutritives. Paris, Ed. *J Lanore.*

- OWEN GM., KRAM KM., GARRY PJ., LOWE JE. & LUBIN AH. (1974).** A study of nutritional status of preschool children in the United States, 1968-1970. *Pediatrics.*, **53** : 597-646.
- OWLES EN. (1975).** A comparative study of nutrient intakes of migrant and Australian children in Western Australia. *Med. J. Austr.*, **2** : 130-133.
- PACCALIN J., DABADIE H. & BERNARD M. (1986).** Corps gras, cancers et maladies cardio-vasculaires. *Inf. Diét.*, **1** : 3-10.
- PAGE TC. (1982).** Pratique diététique courante. Ed. *Masson.*, 227pp.
- PEACOK M. (1991).** Calcium absorption efficiency and calcium requirements in children and adolescent. *Am. J. Clin. Nutr.*, **54** : 261-265.
- PELLETT PL. (1990).** Food energy requirements in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, **1**: 711-722.
- PEQUIGNOT G. & CUBEAU J. (1973).** Enquêtes méthodologiques comparant chez les mêmes sujets, la consommation alimentaire appréciée par interrogatoire, à la consommation mesurée par pesée. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, **21** : 585-606.
- PEQUIGNOT G., TUYNS AJ., RIBOLI E. & LOWENFELS A. (1985).** Résultats d'une enquête alimentaire dans le Calvados. Ration alimentaire, consommation de tabac et d'alcool. *Gastroent. Clin. Biol.*, **9** : 422-433.
- PERSSON LA. & CARLGREN G. (1984).** Measuring children's diets : evaluation of dietary assessment techniques in infancy and childhood. *Int. J. Epidem.*, **3** : 506-517.
- PHILIPPE I., BAUDIER F., MAZELIN A., BOUDERON D. & PINOCHET C. (1988).** Etude du comportement alimentaire de 225 adolescents âgés de 16 à 18 ans. *Cah. Nutr. Diét.*, **23** : 126-136.
- PITKÄNEN O., HALLMAN M. & ANDERSSON S. (1991).** Generation of free radicals in lipid emulsion used in parenteral nutrition. *Pediatr. Res.*, **29** : 56-59.
- Plan d'Aménagement de la Wilaya de Sidi Bel Abbès. (1989).** Synthèse communale. II, ANAT.
- POPKIN BM., SIEGA AM., HAINES PS. & GUILKEY D. (1995).** Breakfast consumption trends in the US, 1965-1991. *Breakfast Summit.*
- POTIER DE COURCY G. (1992).** La nutrition maternelle et ses effets sur l'enfant : les minéraux et les vitamines. In (JP. Relier, J. Laugier, BL. Salle,) Ed. *Medecine Sciences, Flammarion.*

**PRABHALA RH., GAREWAL HS., MEYS-KENS FLJR. (1990).** Immunomodulation in humans caused by beta-carotene and vitamin A. *Nutr. Res.*, **10** : 1473-1486.

**PREZIOSI P., GALAN P., YACOUB N., KARA G., DEHEEGER M. & HERCBERG S. (1996).** La consommation du petit déjeuner dans l'étude du Val de Marne. 1- Type, fréquence et ration moyenne des principaux aliments consommés. *Cah. Nutr. Diét.*, **31** ( suppl 1) : 2-8.

**PRINZ W., BORTZ R., BREGIN B. & HERSCH M. (1977).** The effect of ascorbic acid supplementation on some parameters of the human immunological defense system. *Int. J. Vitaminol. Nutr. Res.*, **47** : 248-257.

**RANDOIN L., LE GALLIC P., DUPUIS Y. & BERNARDIN A. (1972).** Table de composition des aliments. Paris : Ed. *J Lanore*

**RDA. (1980).** Indicates recommended daily allowance highest value for age-sex categories. *Reprinted with permission from American journal of the Disabled Child.*, **134** : 1048.

**Recommended Dietary Allowances (RDA). (1989).** 10 th edition. Food and Nutrition Board, National Academy. Press., 284pp.

**RENAUD S., GODSEY F., ORTCHANIAN E. & BAUDIER F. (1976).** Table de composition des aliments. *INSERM. Dept. Nutr.*, 105pp

**RENAUD S. & DE LORGERIL M. (1989).** Dietary lipids and their relation to ischemic heart disease : from epidemiology to prevention. *J. Int. Med.*, **225** (suppl 1) : 39-46.

**REVA TF. (1980).** It's never too early for nutrition education. *J. Sch. Health.*, **50** : 387-391.

**RIEDEL B. & GREENE HL. (1991).** Vitamins. In "Neonatal nutrition and metabolism". (WW. Hay,) Ed. *Mosby Year Book.*, 143-170.

**RIVIERA MA. (1980).** Données expérimentales sur l'alimentation en France des enfants migrants portugais. *DEA.*, 42pp.

**ROLLAND F. & ROLLAND MF. (1975).** Le petit déjeuner des enfants. *Cah. Nutr. Diét.*, **10** : 35-43.

**ROLLAND-CACHERA MF., SEMPE M., GUILLOUD-BATAILLE M., PATOIS E., PEQUIGNOT G., GUGGEN-BUHL F. & FAUTRAD V. (1982).** Adiposity indices in children. *Am. J. Clin. Nutr.*, **36** : 178-184.

**ROLLAND-CACHERA MF. & SEMPE M. (1985).** Evolution de la corpulence au cours de la croissance. Courbes de corpulence (1 mois - 21 ans). *INSERM, Lancet.*, 930-936

- SKINNER JD., SALVETTI NN. & EZELL JM. (1985).** Appalachian adolescents, eating patterns and nutrient intakes. *J. Am. Diet. Assoc.*, **85** : 1093-1099.
- SNYDER JD. & MERSON MH. (1982).** The magnitude of the global problem of diarrheal disease a review of active surveillance data. *WHO.*, **60** : 605-613.
- SOMMER A., TARWATJO I. & HUSSAINI G. (1983).** Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency. *Lancet.*, **2** : 585-588.
- SOMMER A., KATZ J. & TARWATJO I. (1988).** Increased of respiratory disease and diarrhea in children with preexisting mild vitamin A deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.*, **47** : 305-311.
- SORENSEN AW. (1982).** Assessment of nutrition in epidemiologic studies. In: "Cancer epidemiology and prevention " by D. Schottenfeld, JF. Fraumeni, Ed. *Saunders.*
- SOUCI SW., FACHMANN W. & KRAUT H. (1981).** La composition des aliments. Tableaux des valeurs nutritives 1981-1982. Stuttgart.
- SPATLING L., DISCH G. & CLASSEN HG. (1989).** Magnesium in pregnant women and the newborn. *Magnesium Res.*, **2** : 271-280.
- STUNKARD AJ. & WAXMAN M. (1981).** Accuracy of self-reports of food intake. *J. Am. Diet. Assoc.*, **79** : 547-551.
- THOMAS WR. & HOLT PG. (1978).** Vitamin C and immunity : an assessment of the evidence. *Clin. Exp. Immunol.*, **32** : 370-379.
- TOMASSONE R., DERVIN C. & MASSON JP. (1993).** Biométrie. Modélisation de phénomènes biologiques. Ed. *Masson*, Paris : 130-156.
- TOPP SG., COOK J. & ELLIOTT A. (1972).** Measurement of nutritional intake among schoolchildren. Aspects of methodology. *Br. J. Prev. Soc. Méd.*, **26** : 106-111.
- TOURNEBISE J. (1980).** Vous ne pouvez plus ignorer l'hygiène alimentaire moderne. Ed. *Camugli.*, 287pp.
- TREMOLIERES J. (1973).** Nutrition, Physiologie, Comportement alimentaire. Ed. *Dunod.*, 618pp.
- TREMOLIERES J., SERVILLE Y., JACQUOT R. & DUPIN H. (1980).** Manuel d'alimentation humaine : les bases de l'alimentation. Ed. *ESF.*, 545pp.
- TREMOLIERES J., SERVILLE Y., JACQUOT R. & DUPIN H. (1984).** Tome I : Les bases de l'alimentation. Tome II : les aliments. Ed. *ESF.*
- TRUSWELL AS. (1985).** A B C of nutrition. Children and adolescents. *Br. Med. J.*, **291** : 397-399.

- UNICEF. (1990).** La situation alimentaire des enfants dans le monde. Genève., 82-90pp
- VALOSKI A. & EPSTEIN LH. (1990).** Nutrient intake of obese children in a family-based behavioral weight control program. *Int. J. Obesity.*, **14**: 667-677.
- VAN DER HAAR F., GENI SS M. & HAMEL B. (1983).** Simple anthropometry in malnourished children. *East. Afr. Med. J.*, **60** : 171-178.
- VIALETTES B., SAMBUC R. & MAGNAN M. (1987).** Enquête alimentaire chez 1200 enfants représentatifs de la population d'âge scolaire de la ville de Marseille. *Cah. Nutr. Diét.*, **22** : 357-365.
- WAÏT B., BLAIR R. & ROBERTS LJ. (1969).** Energy intake of well-nourished children and adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.*, **22** : 1383-1396.
- WEISS EH., KIEN CL. & CLARK G. (1988).** Validation of a photographic method for recording the selection of foods by individuals. *J. Am. Diet. Assoc.*, **88** : 599-600.
- WEST KPJR., HOWARD GR. & SOMMER A. (1989).** Vitamin A and infection : public health implications. *Ann. Rev. Nutr.*, **9** : 63-86.
- WHITEHEAD RG. & PAUL AA. (1985).** Infant growth and human milk requirements. *Lancet.*, **2** : 161-163.
- WOLFF G. (1984).** Multiple functions of vitamin A. *Physiol. Rev.*, **64** : 873-937.
- WOLFF RL., CASTERA A. & ENTRESSANGLES B. (1987).** Mise au point et évaluation d'une méthode d'extraction de la matière grasse de fromage de type emmental. *Rev. Fr. Corps Gras.*, **3** : 123-132.
- WOODRUFF CW. (1979).** Dietary goals for the United States. *Am. J. Dis. Child.*, **133** : 371-372.
- YAYA C., BLEIBERG F. & DE GARINE I. (1986).** Consommations alimentaires individuelles en milieu "Galwa" urbain et rural (Gabon). *Colloque INSERM.*, **136** : 513-522.
- ZAESLEIN CH. (1980).** Vitamin C for cancer. *N. Engl. J. Med.*, **302** : 209.

*ANNEXES*

## Annexe 2

**Comment rédiger votre semainier alimentaire ?****\*Pendant 7 jours consécutifs**

Tachez de garder constamment le carnet sur vous afin de pouvoir inscrire plus facilement, au fur et à mesure :

- le lieu
- la durée
- et l'horaire de chaque repas : petit déjeuner, casse-croûte (milieu de matinée), déjeuner, goûter (milieu d'après midi), dîner, sans oublier le grignotage (entre les repas).

Pour chaque repas et pour le grignotage, inscrire avec le plus de précision possible :

**LA QUANTITE DE CHAQUE ALIMENT CONSOMME****\*Attention**

Les quantités d'aliments sont les quantités d'aliments réellement consommées (c'est à dire prêts à être mangées)

**\*Comment évaluer la quantité d'aliment consommé ?**

Pour préciser les quantités d'aliments, vous pouvez les peser avant de les consommer (c'est l'idéal) ou les évaluer en unités ménagères dans la liste annexe n°3.

Vous pouvez également décrire le volume, la portion de l'aliment consommé.

**\*Mentionner avec soin :**

Les assaisonnements et les modes de cuisson.

N'oubliez pas les boissons et la description détaillée des plats cuisinés.

**\*Inscrire le plus de précisions :**

Possibles dans votre propre style et en utilisant les mots qui vous sont familiers, nous ferons le reste ... Merci.

## Annexe 3

## Les unités ménagères

| Aliments après description | Unité Utilisée  | Poids (g) | Aliments après description | Unité utilisée | Poids (g) |
|----------------------------|-----------------|-----------|----------------------------|----------------|-----------|
| Fromage                    | Portion (P)     | 20        | Mille feuille              | Une moyenne    | 80        |
| Beurre                     | C à café        | 3         | Gaufrette                  | Une moyenne    | 10        |
| Yaourt sucré               | Un pot          | 125       | Mbesses (semoule)          | L=6cm ; l=3 cm | 40        |
| Petit suisse 40%           | Un pot          | 50        | Beignet                    | Un moyen       | 65        |
| Crème fraîche              | C à S           | 10        | Frites (20 aines)          | Une assiette   | 150       |
| Flan                       | Un pot          | 150       | Haricots secs              | Une louche     | 230       |
| Camembert                  | 1/8 de la boîte | 25        | Ragoût de pommes de terre  | Une louche     | 250       |
| Lait de vache              | Une tasse       | 240       | Purée                      | Une louche     | 200       |
| Lahda                      | C à S           | 10        | Soupe                      | Deux louches   | 400       |
| Viande                     | Morceau (M)     | 25        | Maâkouda                   | Une petite     | 35        |
| Foie                       | Tranche (T)     | 37        | Carotte crue               | Une moyenne    | 45        |
| Sardine                    | Une petite      | 30        | Œuf dur                    | Un moyen       | 50        |
| Tomate                     | Une moyenne     | 60        | Omelette                   | Une moyenne    | 80        |
| Datte                      | Une moyenne     | 10        | Mayonnaise                 | 3 C à S        | 10        |
| Pomme                      | Une moyenne     | 90        | Margarine                  | 2 C à S        | 15        |
| Orange                     | "               | 100       | Sauce (Ragoût)             | 5 C à S        | 55        |
| Mandarine                  | "               | 40        | Sucre                      | Un morceau     | 6         |
| Figue                      | "               | 30        | Eau                        | Un verre       | 100       |
| Abricot                    | "               | 30        | L'huile                    | Une C à S      | 20        |
| Melon                      | Une tranche     | 100       | Blanc d'œuf                | Un moyen       | 40        |
| Pêche                      | Une moyenne     | 100       | Jaune d'œuf                | Un moyen       | 10        |
| Pain                       | Tranche(T)      | 50        | Café                       | Une tasse      | 100       |
| Gâteaux secs               | Un "Bimo"       | 10        | Thé                        | Une tasse      | 75        |

*C à S : cuillère à soupe.*

## Annexe 4

## Questionnaire individuel

## L'enfant concerné

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Nom                | Prénom                    |
| Sexe               | Date et lieu de naissance |
| Adresse actuelle : |                           |
| Poids (kg)         | Périmètre crânien (cm)    |
| Taille (cm)        | Périmètre brachial (cm)   |
| Pli cutané (mm)    |                           |

## Père

|            |                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Age (ans)  | - Profession (1- Manœuvre,<br>2- Fonctionnaire, 3- Profession libérale,<br>4- Retraité, 5- Sans) |
| Poids (kg) | - Niveau d'étude (1-Analphabète,<br>2- Primaire, 3- Moyen, 4- Secondaire,<br>5- Supérieur)       |
| Taille (m) | - Revenu mensuel (D.A)                                                                           |

## Mère

|           |                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Age (ans) | - Profession (1-Manœuvre,<br>2- Fonctionnaire, 3- Profession libérale,<br>4- Retraité, 5- Sans) |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Poids (kg) - Niveau d'étude (1-Analphabète,  
2- Primaire, 3- Moyen, 4- Secondaire,  
5- Supérieur)
- Taille (m) - Revenu mensuel (D.A)

### Logement

- Immeubles
- Maisons semi-collectives
- Villas

Nombre de pièces habitées

Nombre d'occupants

Nombre de frères et sœurs

Rang de naissance de l'enfant

### Antécédents sanitaires de l'enfant

- Quelle est la durée de l'allaitement maternel ?
- Pas du tout
  - 15 jours à 2 mois
  - + 2 mois à 1 an
  - 1 à 2 ans

Quel est le poids (g) et la taille (cm) de naissance de l'enfant ?

Poids vers 9 mois      kg      Taille à 9 mois      cm

Poids vers 24 mois    kg      Taille à 24 mois    cm

Préciser les dates :

### Etat de santé actuel

- L'enfant présente-t-il des troubles digestifs ?      oui/non
- A-t-il des difficultés alimentaires ?      oui/non

- Il se brosse les dents ?
- Tous les jours
  - Plusieurs fois par semaine
  - Quelques fois par semaine
  - Jamais

Avez-vous quelque chose à noter concernant la santé ou l'alimentation de votre enfant ?

### L'enfant et son mode de vie

- Quelle est la durée moyenne du
- Petit déjeuner min
  - Dîner min
  - Déjeuner min
- L'enfant a t - il une chambre pour lui tout seul ? oui/non
- La pièce où il dort vous semble t - elle
- Très bruyante
  - Peu bruyante
  - Bruyante
  - Calme
- Fait-il la sieste ? oui/non
- Combien de temps regarde t - il la télévision ? min ou heures
- Se réveille t - il la nuit ? oui/non
- Dort t - il normalement ? oui/non
- Pratique t - il un sport ? oui/non
- Pratique t - il un art ?
- Dessin
  - Danse
  - Musique
  - Gymnastique
- Joue t - il à la ?
- Dînette
  - Marchande
  - Poupée
  - Vélo
  - Ballon
- Quel est le caractère de votre enfant ?
- Timide
  - Brutal
  - Turbulent
  - Calme

Heure du lever habituelle durant la semaine : week-end  
Heure du coucher habituelle durant la semaine : week-end

Comment semble à l'enfant la restauration collective du jardin ?

- Meilleure que la maison
- Même chose
- Moins bon

Nombre de trajets effectués par jour ? fois

Après la sortie du jardin, l'enfant joue t - il dehors ? oui/non

Pourquoi déjeune t - il au jardin d'enfant ?

- Les parents travaillent
- La distance
- Economique
- Préfère le jardin
- Autres raisons

## Annexe 5

### Fichier du Semainier alimentaire

|                     |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|--|---------------|---|----------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Non :               |  | Prénom :      |   | Déjeuner |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Date de naissance : |  | Age (mois) :  |   | Jours    |   | S     | D | L | M | M | J | V |   |   |   |
| Poids (kg) :        |  | Taille (cm) : |   | Aliments |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Semaine du :        |  | au :          |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Petit déjeuner      |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Jours               |  | S             | D | L        | M | M     | J | V |   |   |   |   |   |   |   |
| Aliments            |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Casse-croûte        |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Jours               |  | S             | D | L        | M | M     | J | V |   |   |   |   |   |   |   |
| Aliments            |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Goûter              |  |               |   |          |   | Dîner |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Jours               |  | S             | D | L        | M | M     | J | V | S | D | L | M | M | J | V |
| Aliments            |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Grignotage          |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Jours               |  | S             | D | L        | M | M     | J | V |   |   |   |   |   |   |   |
| Aliments            |  |               |   |          |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Annexe 6

| N° | V  | Nature      | Codage | Dénomination Complète de la variable (V)                                     |
|----|----|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | AG | Qualitative | 2 mod  | Quel est l'âge de votre enfant ?                                             |
| 2  | PD | Qualitative | 3 mod  | Quel est le poids de votre enfant ?                                          |
| 3  | TE | Qualitative | 3 mod  | Quelle est la taille de votre enfant ?                                       |
| 4  | RE | Qualitative | 3 mod  | Quel est l'apport énergétique total de l'enfant ?                            |
| 5  | PR | Qualitative | 3 mod  | Quel est l'apport quotidien en protéines de l'enfant ?                       |
| 6  | LI | Qualitative | 3 mod  | Quel est l'apport quotidien en lipides de l'enfant ?                         |
| 7  | GL | Qualitative | 3 mod  | Quel est l'apport quotidien en glucides de l'enfant ?                        |
| 8  | PP | Qualitative | 5 mod  | Quelle est l'activité professionnelle du père ?                              |
| 9  | NP | Qualitative | 5 mod  | Quel est le niveau d'instruction du père ?                                   |
| 10 | RP | Qualitative | 5 mod  | Dans quel tranche se situe le revenu du ménage ?                             |
| 11 | PM | Qualitative | 5 mod  | Quelle est l'activité professionnelle de la mère ?                           |
| 12 | NM | Qualitative | 5 mod  | Quel est le niveau d'étude de la mère ?                                      |
| 13 | RM | Qualitative | 5 mod  | Dans quelle tranche se situe le revenu du ménage ?                           |
| 14 | RA | Qualitative | 3 mod  | Comment vous semble l'alimentation de votre enfant ?                         |
| 15 | TD | Qualitative | 2 mod  | L'enfant présente t - il des troubles digestifs ?                            |
| 16 | DA | Qualitative | 2 mod  | L'enfant présente t - il des difficultés alimentaires ?                      |
| 17 | AL | Qualitative | 4 mod  | Quelle est la durée de l'allaitement maternel ?                              |
| 18 | AC | Qualitative | 3 mod  | Comment vous semble l'activité physique de l'enfant ?                        |
| 19 | FA | Qualitative | 2 mod  | Comment vous semble vos conditions de vie et de votre équipement sanitaire ? |
| 20 | SI | Qualitative | 2 mod  | Fait-il régulièrement la sieste ?                                            |
| 21 | LE | Qualitative | 3 mod  | Quelle est l'heure du lever habituelle de l'enfant ?                         |
| 22 | HC | Qualitative | 3 mod  | Quelle est l'heure du coucher habituelle de l'enfant ?                       |
| 23 | PT | Qualitative | 3 mod  | Quel est l'apport énergétique quotidien de son petit déjeuner ?              |

Mod : modalité.

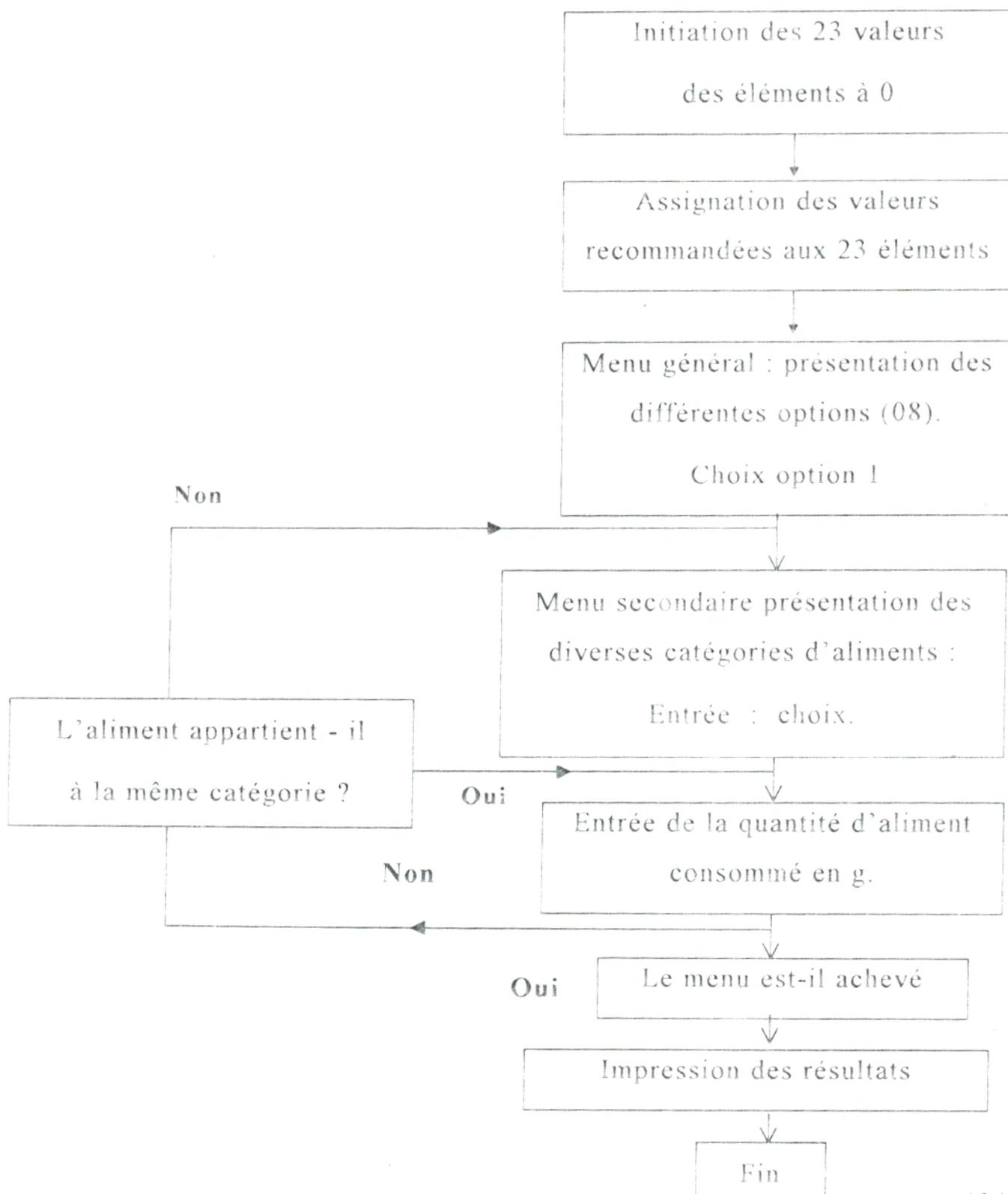
## Annexe 7

| N° | Variable                                       | Modalité    | Codage                                                         |
|----|------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 1  | Age de l'enfant (AG)                           | 2 modalités | 1 - 3 à 4 ans<br>2 - 4 à 6 ans                                 |
| 2  | Poids de l'enfant (PD)                         | 3 modalités | 1- < à la valeur de référence                                  |
| 3  | Taille de l'enfant (TE)                        |             | 2- = à la valeur de référence<br>3- > à la valeur de référence |
| 4  | Apport énergétique de l'enfant (RE)            | 3 modalités | 1- < aux recommandations                                       |
| 5  | L'apport quotidien en protéines (PR)           |             | 2- = aux recommandations                                       |
| 6  | L'apport quotidien en lipides (LI)             |             | 3- > aux recommandations                                       |
| 7  | L'apport quotidien en glucides (GL)            |             |                                                                |
| 8  | Profession du père (PP)                        | 5 modalités | 1- Manœuvre                                                    |
| 9  | Profession des parents (PM)                    |             | 2- Fonctionnaire                                               |
|    |                                                |             | 3- Profession libérale                                         |
|    |                                                |             | 4- Retraité                                                    |
|    |                                                |             | 5- Sans                                                        |
| 10 | Niveau d'instruction du père (NP)              | 5 modalités | 1- Analphabète                                                 |
| 11 | Niveau d'instruction de la mère (NM)           |             | 2- Primaire                                                    |
|    |                                                |             | 3- Moyen                                                       |
|    |                                                |             | 4- Secondaire                                                  |
|    |                                                |             | 5- Supérieur                                                   |
| 12 | Revenu mensuel du père en dinars algérien (RP) | 5 modalités | 1- Sans                                                        |
|    |                                                |             | 2- -2000                                                       |
| 13 | Revenu mensuel du père en dinars algérien (RM) |             | 3- 2000-4000                                                   |
|    |                                                |             | 4- 4000-6000                                                   |
|    |                                                |             | 5- + 6000                                                      |

|    |                                           |             |                                                                                  |
|----|-------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Remarque sur l'alimentation (RA)          | 3 modalités | 1- Normale<br>2- Anorexie<br>3- Boulimie                                         |
| 15 | Troubles digestifs (TD)                   | 2 modalités | 1- oui    2- non                                                                 |
| 16 | Difficultés alimentaires (DA)             | 2 modalités | 1- oui    2- non                                                                 |
| 17 | Durée d'allaitement maternel (AL)         | 4 modalités | 1- Pas du tout<br>2- 15 jours à 2 mois<br>3- + 2mois à 1 ans<br>4- 1 à 2 ans     |
| 18 | Activité physique de l'enfant (AC)        | 3 modalités | 1- Peu actif<br>2- Actif<br>3- Très actif                                        |
| 19 | Equipement sanitaire (FA)                 | 2 modalités | 1- Favorable<br>2- Defavorable                                                   |
| 20 | Sieste de l'enfant (SI)                   |             |                                                                                  |
| 21 | Heure du lever (LE)                       | 2 modalités | 1- oui    2- non                                                                 |
|    |                                           | 4 modalités | 1- 7h à 7h 30'<br>2- 8h à 8h 30'<br>3- 9h à 9h 30'<br>4- 10h à 10h 30'           |
| 22 | Heure du coucher (HC)                     | 4 modalités | 1- 20h à 21h<br>2- 21h à 22h<br>3- 22h à 23h<br>4- 23h à 24h                     |
| 23 | Apport énergétique du petit déjeuner (PT) | 3 modalités | 1- < aux recommandations<br>2- = aux recommandations<br>3- > aux recommandations |

## Annexe 8

## Organigramme des étapes d'utilisation du programme «régime»



## SUMMARY

The present study was to evaluate the nutritional status of the urban population aged 3 to 6 years in Sidi Bel Abbes areas, and to establish the relationship between food consumption of infants and anthropometric or socio-economic factors. Data were obtained from a study between 1987 and 1990 on 824 preschool infants with 415 of them were in kindergarden. The studied population was randomly selected in the urban area. The mean results obtained are shared in two groups of children from the age of 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old.

A mean socio-economic status characterized among of the families children aged from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old are of a mean socio-economic status (14% and 18% of fathers were illiterate, 17% and 18% of mothers were analphabet, 17% and 14% of fathers and 2% and 3% of mothers with superior settings, respectively). The parents of children aged from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old were officials (70% and 59%) and housewives (65% and 70%), respectively. Of the concerned young families were living in buildings (63% and 70%) with a good sanitation conditions (75% and 74%).

The different anthropometric measurements established for the children seemed normal and were according to the recommended values WHO, (1983). An important dispersion of anthropometric measurements was noted in this population. 6% and 5% of the children from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old, presented a Quetelet index at the superior limit of the overweight area (97<sup>th</sup> percentile) and from 4% and 5% in the inferior limit of the underweight area (3<sup>rd</sup> percentile), respectively.

The seven day record method showed that the mean energy intake of children from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old represented  $7.44 \pm 1.40$  MJ/24h and  $7.85 \pm 1.60$  MJ/24h but higher than the recommendations proposed by the NRC, (1980) and ANC, (1981 ; 1992), respectively. Energy protein intake was 11.90% and 11.70% of total energy amount, carbohydrates 58.30% and 59%, lipids 29.80% and 29.30% for the children from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old, respectively. Qualitatively, animal protein were 55% and 53% of the total protein amount, complex carbohydrates 71% and 68% of the total carbohydrate amount and saturated fatty acids constituted 34% and 31% of total lipid amount. The distribution of the energy intake between the different meals by day presented an insufficient breakfast (13% and 14% of total energy intake), characterized by a regular consumption of sugar drinks, like milk (93% and 92%), milk with coffee (70% and 74%), chocolate milk (28% and 31%) accompanied by frequent consumption of bread (82% and 80%), biscuit (56% and 63%) for the children from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old, respectively. Moreover, 5 children aged from 3 to 4 years and 11 children aged from 4 to 6 years old, (2 respectively), did never or exceptionally take a breakfast. On the other hand, for the children aged from 3 to 4 years old and from 4 to 6 years old the energy intake of lunch (31% and 32% of total energy intake), respectively, was represented by complex carbohydrates (bread, doughs, potatoes) with sufficient milk products (cheese), meat and fruits, particularly in kindergarden children. The need for sweetmeals was important and represented 6% and 7% of total energy intake with essentially consumed bread.

It appeared that physical activity for the children was significantly correlated with its total energy amount ( $r = 0.60$  ;  $P < 0.001$ ), and at the time of sleep ( $r = 0.22$  ;  $P < 0.05$ ), on the one hand; the income of the father in the family was correlated significantly ( $r = 0.40$  ;  $P < 0.001$ ), and the education of the parents and standard of living and sanitation conditions in the other hand ( $r = 0.51$  ;  $P < 0.001$ ). On the other hand, there was no significant correlation between the dietary consumption (dietary habits) and the socio-economic parent status, different characteristics of children and the anthropometric parameters.

**Key words :** Preschool infants - Dietary consumption - Seven day record - Anthropometric parameters - Socio-economic status.

Le but de cette étude consiste à évaluer l'état nutritionnel d'une population urbaine de 3 à 6 ans de la Wilaya de Sidi Bel Abbès et essayer de déterminer les relations susceptibles exister entre la consommation alimentaire des enfants et les paramètres anthropométriques socio-économiques. Les données recueillies ont porté sur une étude menée de 1987 à 1990 sur 150 enfants dont 45 fréquentent des jardins d'enfants, sélectionnés de façon strictement aléatoire au niveau de cette agglomération. Les résultats moyens obtenus sont répartis selon deux tranches d'âge: 3 à 4 ans et 4 à 6 ans.

L'enquête socio-économique montre que la plupart des familles des enfants âgés de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans sont d'un niveau socio-économique moyen (14% et 18% de pères et 17% et 18% de mères analphabètes, 17% et 14% de pères et 2% et 3% de mères cadres supérieurs, respectivement). Les parents des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans sont en majorité des fonctionnaires (70% et 55%) et des femmes au foyer (65% et 70%), respectivement. Il s'agit le plus souvent de jeunes familles habitant des immeubles (63% et 79%), vivant dans des conditions favorables et possédant un bon équipement sanitaire (75% et 74%), respectivement.

Les différentes mesures anthropométriques établies chez ces enfants révèlent des valeurs moyennes conformes aux valeurs conseillées par l'OMS (1983). Une dispersion importante des mesures anthropométriques au sein de l'échantillon est notée. 6% et 5% des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, leur indice de Quetelet ( $P/P^2$ ,  $\text{kg/m}^2$ ) se situe à la limite supérieure de la zone de surpoids (97ème percentile) et 4% et 5% à la limite inférieure de la zone d'insuffisance pondérale (3ème percentile), respectivement.

L'estimation de la consommation alimentaire réalisée par la méthode du "semainier alimentaire" ou "seven day record" montre que la ration énergétique globale des enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans est de  $7,44 \pm 1,40$  MJ/24h et  $7,85 \pm 1,60$  MJ/24h respectivement, et est nettement supérieure aux recommandations proposées par NRC (1980) et ANC (1981 & 1992). Les protéines constituent 11,90% et 11,72% de l'apport énergétique total (AET), les glucides 58,30% et 59% et les lipides 29,80% et 29,30% chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. Sur le plan qualitatif, les protéines animales constituent 55% et 53% de l'apport protéique total, les glucides complexes 71% et 68% de l'apport glucidique total et les acides gras saturés constituent 34% et 31% de l'apport lipidique total chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. La distribution de l'apport énergétique entre les différents repas de la journée est peu satisfaisante comparée à la répartition recommandée. Le petit déjeuner est insuffisant (13% et 14% de AET), caractérisé par la consommation fréquente de boissons sucrées, comme le lait (92% et 93%), café au lait (73% et 74%), lait chocolaté (28% et 31%) accompagné par une consommation fréquente de pain (82% et 80%) ou gâteau (75% et 63%) chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement. En plus, il est à noter que 5 enfants (soit 2%) de 3 à 4 ans et 11 enfants (soit 2%) de 4 à 6 ans ne prennent jamais un petit déjeuner. Par contre, chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, l'apport énergétique du dîner (31% et 32% de l'AET, respectivement) est conforme à la valeur conseillée, avec des glucides complexes (pain, pâtes et pommes de terre) mais pas assez de produits laitiers (fromage), vitamines et fruits, particulièrement dans les jardins d'enfants. Le grignotage est important et représente 6% de l'AET, caractérisé souvent par la consommation de pain et de sucreries chez les enfants de 3 à 4 ans et de 4 à 6 ans, respectivement.

Il apparaît que l'activité physique de l'enfant est corrélée significativement à l'apport énergétique total ( $r = 0,60$ ;  $P < 0,001$ ) et à l'heure du coucher ( $r = 0,22$ ;  $P < 0,05$ ). De plus, le revenu des parents est corrélé significativement à leur niveau d'instruction ( $r = 0,40$ ;  $P < 0,001$ ) et au mode de vie (équipement sanitaire) ( $r = 0,51$ ;  $P < 0,001$ ) de l'enfant. Par contre, aucune corrélation significative n'existe entre la consommation alimentaire (habitudes alimentaires) et le niveau socio-économique des parents, les paramètres anthropométriques des enfants, les différentes caractéristiques de l'enfant n'a été

Mots clés: Enfant préscolaire - Consommation alimentaire - Semainier - Paramètres anthropométriques - Enquête socio-économique