

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique
Université de Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département Sciences alimentaires

Laboratoire de Recherche Sciences, Technologies Alimentaires et
Développement Durable

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en

Spécialité : **Nutrition et pathologie**

Filière : **Sciences alimentaires**

Domaine : **Sciences de la Nature et de la Vie**

Thème :

**Évaluation de la ration alimentaire servi aux élèves de l'établissement
scolaire primaire Tayeb EL OKBI de la commune de Oued Alleug -Blida-.**

Présenté par :

KHELIFA MAHDJOUBI Sanaa et SLAMANI Bochra

Devant le jury composé de :

| | | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| TLEMSANI Amine | MCB | U. Blida 1 | Président |
| BRAHIM Mahmoud | MCB | U. Djelfa | Examineur |
| RAMDANE Sidali | MCA | U. Blida 1 | Promoteur |
| IAICHE ACHOUR Leila | Doctorante | U. Blida 1 | Co-promotrice |

Année universitaire 2021-2022



Remerciement

En premier lieu nous tenons à remercier Allah le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage, la volonté et la patience pour dépasser toutes les difficultés et d'accomplir et réaliser à bien ce travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer mes vifs remerciements à notre promoteur RAMDANE Sidali maitre de conférence à l'université de BLIDA 1 et notre Co-promotrice IAICHE ACHOUR Leila pour nous avoir honoré par la direction et le suivi de notre mémoire jusqu'aux derniers moments, et leur patience, leur disponibilité et surtout leurs conseils judicieux, qui ont alimenté notre réflexion.

Nous exprimons toute notre gratitude aux membres du jury : Dr TLEMSANI Amine qui nous a fait l'honneur en acceptant la présidence du jury ; Dr BRAHIM Mahmoud pour nous avoir honoré de sa présence et pour sa qualité d'examinatrice.

On adresse nos sincères remerciements à la directrice de l'école de taybe al okbi Mme SLIMANI wahiba pour coopérer et aide avec nous.

Nous tenons à expérimenter notre grande reconnaissance et notre profond respect au chef de département des Sciences alimentaires Dr BENLAMENE Samira.

On souhaite aussi exprimer nos remerciements les plus sincères aux professeurs et enseignants qui ont apporté leurs aides et contributions à la réussite durant notre cursus universitaire, citant ; Mme KUIDRI, Mme AITCHAOUCH, Mr KADRI, Mme DJERDJAR, Mme DOUMANJI Mme HADJADJ, Mr LOUNI a tous les autres enseignants du département d'Agro-alimentaires et aussi le personnel administratif du département , particulièrement Mr Halim et Ali.

Enfin, merci à tous ceux et celles qui nous ont aidés d'une façon ou d'une autre dans notre travail, on les remerciements du fond du cœur.

Dédicaces

*Avec l'aide du **Bon DIEU** le tout puissant qui m'a éclairé le chemin du savoir, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*Mon trésor ; Mon cher papa **KAMEL** et Mon chère maman **FATIHA**.*

*Aussi à ma deuxième maman Ma Tante **SOULAF***

Aucune dédicace, aussi expressive ne saurait exprimer la profondeur de mes sentiments et estime que j'ai pour vous, Merci pour tous vos sacrifices, vos encouragements, votre amour

Merci d'être tout simplement mes parents.

C'est à vous que je dois cette réussite et je suis tellement fière de vous l'offrir.

*Ma moitié et mon cher mari, **MOHAMED** qui m'a encouragé et qui était toujours derrière moi, pour sa patience pour ces sacrifices.*

*À mes chères adorables sœurs **ASMA** et **YAMINA**, **AMEL**,*

***NOUSAIBA** pour leurs patiences, soutiens, pour leurs aides. À mes frères **FADEL EL ALLAH** et **ALI** et Mon petite ange, mon neveu **TAYM** que j'aime énormément.*

*À ma famille ; Mon oncle **SALEM** et Sa femme **SOUHILA** mes*

*Tantes et mes Oncles maternels et paternels, Mon beau-frère **Kaci**, à ma belle-famille (la famille **RAIS**), aussi à mes cousines et cousin.*

*À ma Binôme **SLAMANI BOUCHRA**.*

*À mes chères copines et sœurs : **HADJER**, **KAOUTHER**, **IRAMA** et **IBTISSEM**
Merci pour votre aide, gentillesse et amitié que vous m'avez offerts.*

Tous ceux qui m'ont donné la force de continuer et tous les gens qui me connaissent et qui ne retrouvent pas leurs noms.

*Enfin à mes collègues de la promotion Nutrition et pathologies de **2021/2022**.*

SANAA



Dédicaces

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur, que je dédie du fond de mon cœur à ceux qui j'aime et que je remercie en exprimant toute ma gratitude et ma reconnaissance durant toute mon existence.

À ceux qui ont été toujours pour moi l'ensemble de fierté et qui m'ont soutenue

À mes parents :

*À ma très généreuse **MÈRE** qui a été chaleureusement présente avec beaucoup d'amour et de tendresse dans les moments les plus difficiles.*

*À mon **PÈRE** l'homme de ma vie qui m'encourage et me pousse toujours vers l'avant et qui est toujours préoccupé de mon avenir.*

*À ma sœur qui était avec moi depuis le jour où je suis née : **NOUR EL HOUDA.***

*À mes frères la force de ma vie après mon père : **RABAH et MOHAMED.***

À mes chères grands-mères.

*À ma Binôme **KHELIFA MAHDJoubi Sanaa.***

Les mots sont faibles pour exprimer la force de mes sentiments qui a porté par les personnes qui m'ont donné leur patience, amour, leur soutien Et leur encouragement.

BOCHRA

Résumé

Les aliments complets et équilibrés pour les enfants jouent un rôle important dans la construction et la croissance du corps, car ils contribuent d'une manière significative au maintien de la santé et des fonctions de l'organisme et à la réalisation de toutes les activités de l'enfant.

Dès que l'enfant va à la crèche et à l'école, il commence à avoir des contacts avec le monde extérieur ou il prendra certains de ses repas en dehors de chez lui, au niveau des cantines scolaires. Cette restauration jouera un rôle bénéfique sur ses habitudes alimentaires de l'enfant et son état de santé.

Dans notre contexte et en tant que future nutritionnistes, nous avons réalisé ce travail pour évaluer la contribution de l'État Algérien à travers la restauration scolaire à l'amélioration de la situation alimentaire et nutritionnelle des élèves demi-pensionnaires d'un établissement primaire, en effectuant une enquête à la cantine d'une école primaire, le cas de l'école TAYEB EL OKBI dans la commune d'Oued El Alleug (Wilaya de Blida).

Nous avons enregistré d'une part que les apports alimentaires sont base sur les légumes sec, fruits, légumes frais, d'autre part les apports nutritionnels sont relativement suffisante notamment en fer, protéine, lipide. Nous avons noté une insuffisance relative en calcium, ainsi que l'apport calorique est faible à cause d'absence de pain.

Mots clés :

Cantine scolaire, alimentation, nutrition, élèves, enquête.

Abstract

Complete and balanced foods for children play an important role in building and growing the body, as they contribute significantly to the maintenance of health and body functions and the performance of all activities of the body child.

As soon as the child goes to kindergarten and school, he begins to have contact with the outside world where he will take some of his meals outside his home, in school canteens. This restoration will play a beneficial role on the child's eating habits and his state of health.

In our context and as future nutritionists. We have carried out this work to assess the contribution of the Algerian State through school catering to improve the food and nutritional situation of half-board pupils in a primary school, by carrying out a survey in the canteen of a primary school. The case of the TAYEB EL OKBI School in the city of Oued El Alleug (Wilaya of Blida).

We recorded on the one hand that the food intakes are based on pulses, fruits, fresh vegetables, on the other hand the nutritional intakes are relatively sufficient in particular in iron, protein, and lipid. We noted a relative lack of calcium, as well as low calorie intake due to the absence of bread.

Key words:

School canteen, food, nutrition, children, survey.

ملخص

تلعب الأطعمة الكاملة والمتوازنة للأطفال دورًا مهمًا في بناء الجسم وتنميته، حيث تساهم بشكل كبير في الحفاظ على وظائف الجسم والصحة، وفي أداء جميع أنشطة جسم الطفل.

بمجرد أن يذهب الطفل إلى الحضانة والمدرسة، يبدأ في الاتصال بالعالم الخارجي حيث سيأخذ بعض وجباته خارج منزله، في مقاصف المدرسة. ستلعب هذه الاطعام دورًا مفيدًا في عادات الأكل لدى الطفل وحالته الصحية.

في سياقنا وكخبراء تغذية في المستقبل، قمنا بهذا العمل لتقييم مساهمة الدولة الجزائرية من خلال تقديم الطعام للمدارس لتحسين الحالة الغذائية والتغذية لطلاب نصف إقامة في مدرسة ابتدائية، من خلال إجراء تحقيق في مقصف المدرسة الابتدائية حالة مدرسة طيب العوقبي ببلدية واد العلايق (ولاية البليدة).

من ناحية، سجلنا أن المدخول الغذائي يعتمد على البقول والفواكه والخضروات الطازجة، ومن ناحية أخرى فإن المتحصلات الغذائية كافية نسبيًا على وجه الخصوص في الحديد والبروتين والدهون. لاحظنا نقصًا نسبيًا في الكالسيوم، وكذلك انخفاض السرعات الحرارية بسبب عدم توفر الخبز

كلمة مفتاحية

مقصف المدرسة، طعام، تغذية، أطفال، مسح.

Table des matières

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Remerciement..... | 2 |
| Dédicaces | 3 |
| Résumé | 5 |
| Summary | Erreur ! Signet non défini. |
| ملخص..... | 7 |
| Table des matières | 8 |
| Liste des tableaux | 13 |
| Liste des figures | 15 |
| Liste des abréviations | 17 |
| Introduction | 20 |

partie 01: ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

| | |
|---|---------------------------------------|
| Chapitre I : Approche théorique sur l'alimentation, nutrition et apports conseillés. | 23 |
| I..... | Alimentation et nutrition : 23 |
| 1. Alimentation : | 23 |
| 2. Aliment : | 23 |
| 2.1. Définitions :..... | 23 |
| 2.2. Classification des aliments : | 23 |
| 2.3. Catégories d'aliments : 7 groupes..... | 24 |
| 3. Nutrition :..... | 25 |
| 4. Nutriment : | 25 |
| 4.1. Classification des nutriments par leur fonction..... | 25 |
| 4.2. Classification des nutriments par leur structure chimique : | 26 |
| 5. La composition des aliments : micro /macro nutriments : | 26 |
| 5.1. Les macronutriments : | 27 |
| 5.2. Micronutriment :..... | 27 |
| 6. Les molécules organiques et les molécules inorganiques : | 27 |

| | | |
|--------|-------------------------------|----|
| 6.1. | Les nutriments organiques : | 27 |
| 6.1.1. | Glucide : | 27 |
| 6.1.2. | Les protides (protéines) : | 28 |
| 6.1.3. | Les lipides ou graisses : | 28 |
| 6.1.4. | Les vitamines : | 29 |
| 6.2. | Les nutriments inorganiques : | 30 |
| 7. | L'alimentation des enfants : | 30 |

II..... Besoins nutritionnels et apports nutritionnels conseillés : 31

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Besoin nutritionnel : | 31 |
| 1.1. | Besoins nutritionnelles nets : | 31 |
| 1.2. | Besoin nutritionnel moyen : | 31 |
| 1.3. | Définition des références nutritionnelles : | 32 |
| 1.4. | Apports nutritionnels conseillés : | 32 |

III..... Apports nutritionnels conseilles pour l'énergie et les différents nutriments : 32

| | | |
|------|---|----|
| 1. | L'aspect quantitatif (besoins énergétiques) : | 32 |
| 1.1. | Métabolisme de base et bilan énergétique : | 33 |
| 1.2. | Dépense énergétique de repos « DER » : | 33 |
| 1.4 | Le coût énergétique de la croissance : | 34 |
| 1.5 | Dépense énergétique due à l'activité physique : | 34 |
| 2. | L'aspect qualitatif : | 35 |
| 2.1. | . Besoins en protéines : | 35 |
| 2.2. | Besoins en lipides : | 36 |
| 2.3. | Besoin en minéraux et oligoéléments : | 38 |
| 2.4. | Besoin en vitamines : | 40 |
| 2.5. | Besoin en eau : | 42 |

Chapitre II : L'équilibre alimentaire. 44

I..... L'équilibre alimentaire : 44

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Définition : | 44 |
| 2. | Les clés de l'équilibre alimentaire : | 44 |
| 2.1. | Diversifier l'alimentation : | 44 |
| 2.2. | Privilégier la densité nutritionnelle par rapport à la densité énergétique : | 45 |
| 2.3. | Ajuster les fréquences de consommation de certains produits : | 45 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.4. | Conserver des repas structurés :..... | 45 |
| 2.5. | Utiliser des pratiques culinaires et de stockage respectueux des aliments : | 45 |
| 3. | Pyramide alimentaire : | 45 |
| 3.1. | L'eau et boisson :..... | 46 |
| 3.2. | Les féculents et céréales : | 47 |
| 3.3. | Les fruits et légumes :..... | 47 |
| 3.4. | Les viandes, volailles, poissons, œufs (VVPO) : | 47 |
| 3.5. | Lait et produits laitiers :..... | 47 |
| 3.6. | Matières grasses : | 47 |
| 4. | Équilibre alimentaire par la formule 421-GPL : | 48 |
| II..... | Comportement et habitudes alimentaires : | 49 |
| 1. | Comportement alimentaire :..... | 49 |
| 1.1. | Détermination du comportement alimentaire :..... | 49 |
| 2. | Les habitudes alimentaires :..... | 51 |
| 2.1. | Les bonnes habitudes alimentaires :..... | 51 |
| 2.2. | Les mauvaises habitudes alimentaires : | 52 |
| Chapitre III : La restauration en milieu scolaire. | | 53 |
| I..... | La Restauration : | 53 |
| 1. | La restauration hors domicile (RHD) : | 53 |
| 2. | La restauration commerciale :..... | 53 |
| 3. | Restauration collective :..... | 53 |
| II. | La restauration scolaire : | 54 |
| 1. | Définition :..... | 54 |
| 2. | Importance : | 55 |
| 3. | La valeur éducative des repas scolaire :..... | 55 |
| 4. | L'éducation alimentaire et nutritionnelle chez l'enfant :..... | 55 |
| III..... | La cantine scolaire en Algérie : | 56 |
| 1. | Situation nutritionnelle des enfants en Algérie :..... | 56 |
| 2. | Restauration scolaire dans les écoles primaires en Algérie : | 56 |

partie 02: PARTIE EXPERIMENTALE

| | |
|---|---|
| Chapitre I : Fiche technique du lieu de l'enquête..... | 58 |
| 1..... | La Présentation de la commune d'Oued El Alleug : 58 |
| 2..... | La Fiche technique du lieu de l'enquête : 58 |
| 3..... | La Situation géographique de primaire TAYEB EL OKBI : 59 |
| 4..... | La Population de primaire enquêté : 59 |
| 4.1. Les travailleurs :..... | 59 |
| 4.2. Les enseignants : | 60 |
| 4.3. Les élèves :..... | 60 |
| Chapitre II : Méthodologie, analyse et interprétation des Résultats..... | 61 |
| <i>Sous-chapitre 01 : Présentation des menus et des ingrédients des plats.</i> | 63 |
| 1.1. Les menus de chaque semaine sont représentés dans les tableaux suivants | 63 |
| 2..... | La fréquence de répartition des plats : 64 |
| 2.1. La fréquence de répartition des aliments d'origine animale : | 65 |
| 2.2. La fréquence de répartition des salades :..... | 66 |
| 2.3. La fréquence de répartition des desserts : | 66 |
| <i>Sous-chapitre 02 : Analyse de la situation alimentaire.</i> | 67 |
| 1..... | Consommation des viandes : 67 |
| 2..... | Consommation des œufs : 68 |
| 3..... | Consommation des légumes secs : 68 |
| 4..... | Consommation des céréales et dérivés : 70 |
| 5..... | Consommation des corps gras : 71 |
| 6..... | Consommation des fruits : 72 |
| 7..... | Consommation des légumes frais : 73 |
| 8..... | Consommation des tubercules : 75 |
| 9..... | Consommation de lait et dérivés : 75 |
| 10..... | Consommation des épices et condiments et additifs : 77 |
| <i>Sous-chapitre 03 : Analyse de la situation nutritionnelle.</i> | 78 |
| 1..... | Niveau énergétique : 79 |
| • Rapports d'équilibre et origines des calories. | 80 |
| 2..... | Niveau protéique : 81 |

| | |
|--|--------------------------------|
| • Rappports d'équilibre et origines des protéines..... | 82 |
| 3..... | Niveau lipidique : 83 |
| 4..... | Niveau minéral : 84 |
| 1.2. Calcium : | 84 |
| 1.3. Phosphore :..... | 86 |
| 1.4. Fer : | 87 |
| 5..... | Apport vitaminique : 89 |
| 5.2. Vitamine B1 (Thiamine) : | 91 |
| 5.3. Vitamine B2 (Riboflavine) :..... | 93 |
| 5.4. Vitamine B3 (Niacine) : | 95 |
| 5.5. Vitamine C (Acide ascorbique) :..... | 96 |
| Discussion | 99 |
| 1..... | Calories : 99 |
| 2..... | Protéine 99 |
| 3..... | Lipide 99 |
| 4..... | Calcium : 100 |
| 5..... | Phosphore : 100 |
| 6..... | Fer : 100 |
| 7..... | Vitamine A 100 |
| 8..... | Vitamine B1 : 101 |
| 9..... | vitamine B2 : 101 |
| 10..... | Vitamine B3 : 101 |
| 11..... | Vitamine C 101 |
| Conclusion..... | 103 |
| Liste des références | 105 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Equations de Schofield pour le calcul de la dépense énergétique de base Chez l'enfant. (Hartman., 2009) | 33 |
| Tableau 2 Apports énergétiques conseillés des enfants (Apfelbaum et al., 2004). | 35 |
| Tableau 3 : Répartition des calories pendant la journée (Dupin et al., 1992). | 35 |
| Tableau 4 : Estimation des besoins protéiques et des apports nutritionnels conseillés pour les enfants. (Apfelbaum et al., 2004). | 36 |
| Tableau 5 : Apports nutritionnels conseillés en minéraux et oligo-élément chez l'enfant. (Apfelbaum et al., 2004). | 40 |
| Tableau 6 : Apports nutritionnels conseillés en vitamines liposolubles chez l'enfant et L'adolescent. (Apfelbaum et al., 2004) | 41 |
| Tableau 7 : Apports nutritionnels conseillés en vitamines hydrosolubles chez l'enfant. (Apfelbaum et al., 2004). | 42 |
| Tableau 8 : Les vitamines hydrosolubles (Schlienger, 2011)..... | 42 |
| Tableau 9 : les fonctions et le nombre des travailleurs. | 59 |
| Tableau 10 : Nombre et pourcentage des enseignants..... | 60 |
| Tableau 11 : la répartition de nombre des élèves par classe..... | 60 |
| Tableau 12 la répartition des élèves selon l'âge et le sexe. | 60 |
| Tableau 13 : Menu de la première semaine. | 63 |
| Tableau 14 Menu de la deuxième semaine..... | 63 |
| Tableau 15 : Menu de la troisième semaine. | 63 |
| Tableau 16 Menu de la quatrième semaine. | 63 |
| Tableau 17 : Menu de la sixième semaine. | 64 |
| Tableau 18 : Fréquence de répartition du plat principal. | 64 |
| Tableau 19 : La fréquence de présence des aliments d'origine animale dans les menus..... | 65 |
| Tableau 20 Les fréquences de répartition des salades. | 66 |
| Tableau 21 Les fréquences de répartition de dessert..... | 66 |
| Tableau 22 Evaluation de la consommation des viandes unité : (Kg/tête/mois et par an)..... | 67 |
| Tableau 23 : Evaluation de la consommation des œufs . Unité (Kg/tête/ année). | 68 |

| | |
|--|-----------|
| <i>Tableau 24 Evaluation de la consommation des légumes secs. Unité (Kg/tête/ année).</i> | <i>68</i> |
| <i>Tableau 25 Evaluation de la consommation des céréales et dérivés. Unité (Kg/tête/année) ..</i> | <i>70</i> |
| <i>Tableau 26 Evaluation de la consommation des corps gras. Unité (Kg/tête/année).</i> | <i>71</i> |
| <i>Tableau 27 Evaluation de La consommation des fruits. Unité (kg/tête/an et par déjeuner). ..</i> | <i>72</i> |
| <i>Tableau 28 Evaluation de la consommation des légumes frais. Unité (kg/tête/an et par.....</i> | <i>73</i> |
| <i>Tableau 29 Evaluation de la consommation des tubercules. Unité (kg/tête/an et par déjeuner).75</i> | |
| <i>Tableau 30 Évaluation de la consommation de lait et dérivés. Unité (kg/tête/an et par</i> | <i>75</i> |
| <i>Tableau 31 Evaluation de la consommation des épices et condiments et additifs. Unité (kg/tête/an et par déjeuné).....</i> | <i>77</i> |
| <i>Tableau 32 Apports et structure de la ration en calorie. Unité : (calories/tête/déjeuner)</i> | <i>79</i> |
| <i>Tableau 33 Rapports d'équilibre et origines des calories. (*) (Bencherif, 1988).</i> | <i>80</i> |
| <i>Tableau 34 Apports et structure de la ration en protéine. Unité : (g/tête/déjeuner) (Martin,.</i> | <i>81</i> |
| <i>Tableau 35 Rapports d'équilibre et origines des protéines</i> | <i>82</i> |
| <i>Tableau 36 Apports et structure de la ration en lipides. Unité : (g/tête/déjeuner)*(Martin et al. 2009).</i> | <i>83</i> |
| <i>Tableau 37 Apports et structure de la ration en calcium. Unité : (mg/tête/déjeuner)*(Martin et al. 2009).....</i> | <i>84</i> |
| <i>Tableau 38 Apports et structure de la ration en phosphore. Unité: (mg/tête/déjeuner).....</i> | <i>86</i> |
| <i>Tableau 39 Rapport d'équilibre Calcico-phosphorique (CA/P) *(Bencherif, 1988).....</i> | <i>87</i> |
| <i>Tableau 40 Apports et structure de la ration en Fer. Unité : (mg/tête/déjeuner) *(Martin et al., 2009).</i> | <i>87</i> |
| <i>Tableau 41 : Apports et structure de la ration en vitamine A. unité (µg/tête/déjeuner) *(Martin et al., 2009).</i> | <i>89</i> |
| <i>Tableau 42 Apports et structure de la ration en vitamine B1. Unité : (mg/tête/déjeuner)* (martin et al.,2009).....</i> | <i>91</i> |
| <i>Tableau 43 Apports et structure de la ration en vitamine B2. Unité : (mg/tête/déjeuner). *(Martin et al.,2009</i> | <i>93</i> |
| <i>Tableau 44 Apports en vitamines pour 1000 kilocalories (*) (Bencherif, 1988).....</i> | <i>94</i> |
| <i>Tableau 45 Apports et structure de la ration en vitamine B3.unit:(mg/tête/déjeuner)*(Martin et al., 2009).....</i> | <i>95</i> |
| <i>Tableau 46 Apports et structure de la ration en vitamine C. unité (mg/tête/déjeuner)*(martin et al., 2009).....</i> | <i>96</i> |

Liste des figures

| | |
|--|-----------|
| <i>Figure 1 : Pyramide alimentaire.....</i> | <i>46</i> |
| <i>Figure 2 Communes limitrophes d'Oued Alleug.....</i> | <i>58</i> |
| <i>Figure 3: localisation de l'école primaire Tayeb El Okbi dans la commune d'oued el aulleug.....</i> | <i>59</i> |
| <i>Figure 4 : Fréquence de répétition de plats principaux.</i> | <i>65</i> |
| <i>Figure 5 : Fréquence de présence des aliments d'origine animale dans les menus.....</i> | <i>65</i> |
| <i>Figure 6: Fréquence de répétition de dessert.</i> | <i>66</i> |
| <i>Figure 7 : Histogramme de consommation des viandes par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>67</i> |
| <i>Figure 8 Répartition de la consommation des viandes.</i> | <i>68</i> |
| <i>Figure 9 Histogramme de consommation des légumes secs par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>69</i> |
| <i>Figure 10 Répartition de la consommation des légumes secs.</i> | <i>69</i> |
| <i>Figure 11 Histogramme de consommation des céréales et dérivés par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>71</i> |
| <i>figure 12 Répartition de la consommation des céréales et dérivés.....</i> | <i>71</i> |
| <i>Figure 13 Histogramme de consommation des corps gras par rapport à la R.A.T.S.....</i> | <i>72</i> |
| <i>Figure 14 Histogramme de consommation des fruits par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>72</i> |
| <i>figure 15 Pourcentage de consommation de chaque fruit.....</i> | <i>73</i> |
| <i>Figure 16 Histogramme de consommation des légumes frais par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>74</i> |
| <i>Figure 17 Pourcentage de consommation des légumes frais.....</i> | <i>74</i> |
| <i>Figure 18 Histogramme de consommation des tubercules par rapport à la R.A.T.S.</i> | <i>75</i> |
| <i>Figure 19 Histogramme de consommation de lait et dérivés par rapport à la R.A.T.S.....</i> | <i>76</i> |
| <i>Figure 20 Pourcentage de consommation de lait et dérivés.</i> | <i>76</i> |
| <i>Figure 21 Pourcentage de consommation des épices et condiments</i> | <i>77</i> |
| <i>Figure 22 Comparaison des apports en calorie avec la norme recommandée.</i> | <i>80</i> |
| <i>Figure 23 Pourcentage en apports caloriques des différentes structures.....</i> | <i>80</i> |
| <i>Figure 24 Comparaison des apports en protéine avec la norme recommandée.....</i> | <i>82</i> |
| <i>Figure 25 Apport et structure de la ration en protéine.....</i> | <i>82</i> |
| <i>Figure 26 comparaison des apports lipidiques avec la norme recommandée.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Figure 27 Pourcentage en apport lipidique des différentes structures.....</i> | <i>84</i> |

| | |
|--|-----------|
| <i>Figure 28 Comparaison des apports en calcium avec la norme recommandée</i> | <i>85</i> |
| <i>Figure 29 Apport et structure de la ration en calcium.</i> | <i>85</i> |
| <i>Figure 30 Comparaison des apports en phosphore avec la norme recommandée.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Figure 31 Apport et structure de la ration en phosphore.</i> | <i>87</i> |
| <i>Figure 32 Comparaison des apports en fer avec la norme recommandée.</i> | <i>88</i> |
| <i>Figure 33 Apport et structure de la ration en fer.....</i> | <i>89</i> |
| <i>Figure 34 Comparaison des apports en vit A avec la norme recommandée.</i> | <i>90</i> |
| <i>Figure 35 Apport et structure de la ration en vitamine A.....</i> | <i>91</i> |
| <i>Figure 36 Comparaison des apports en vitamine B1 avec la norme recommandée.....</i> | <i>92</i> |
| <i>Figure 37 Apport et structure de la ration en vitamine B1.....</i> | <i>92</i> |
| <i>Figure 38 Comparaison des apports en vitamine B2 avec la norme recommandée.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Figure 39 Apport et structure de la ration en vitamine B2.....</i> | <i>94</i> |
| <i>Figure 40 Comparaison des apports en vitamine B3 avec la norme recommandée.....</i> | <i>96</i> |
| <i>Figure 41 Apport et structure de la ration en vitamine B3.....</i> | <i>96</i> |
| <i>Figure 42 Comparaison des apports en vitamine C avec la norme recommandée</i> | <i>97</i> |
| <i>Figure 43 Apport et structure de la ration en vitamine C.....</i> | <i>98</i> |

Liste des abréviations

AA : acide amine

AET : apport énergétique totale

ANC : Apport nutritionnelle conseillés

APS : Algérie presse service

ATP : adénosine triphosphate

BNM : Besoin Nutritionnel moyen

Ca: Calcium

Co: cobalt

CS: cantine scolaire

Cu : cuivre

DE : dépense énergétique

DEA : énergie nécessaire à la pratique d'une activité physique

DEB : dépense énergétique de base

DEC : dépense énergétique nécessaire à la croissance

DER : dépense énergétique de repos

DET : dépense énergétique totale

DETR : dépense énergétique total recommandée

EG : équivalent grains

ELF : équivalent lait frais

FAO : Food Agricultural Organisation.

OMS : Organisation mondiale de la Santé

Fe: fer

I: iode

IG: indice glycémique

K: potassium

KCAL: kilocalorie

Kg: kilogramme

MB : métabolisme de base

Mg : magnésium

Mg : milli gramme

Mo : molybdène

Mn : manganèse

Na : sodium

P : phosphore

PC : partie comestible

Pb : plomb

R.A.T.S : la ration alimentaire type souhaitable

TA : tel qu'acheté

VVPO : viande ; volaille, poisson, œufs

Zn : zinc

µg : microgramme



INTRODUCTION



Introduction

Une population en bonne santé, bien nourrie, éduquée et formée est l'atout le plus précieux d'un pays pour tout son développement. L'accès à des aliments sains, équilibrés et en quantité suffisante, est indispensable pour atteindre cet objectif. Pour atteindre cet objectif et l'assurer aux générations futures, il demeure nécessaire de veiller à ce que l'enfant ait un régime alimentaire et un mode de vie sains, et il est clair qu'une nutrition optimale est indispensable à sa santé, son bien-être et son développement cognitif et social.

Les enfants qui mangent bien ont en général une bonne croissance, parce que les aliments fournissent des nutriments qui permettent de grandir, d'être actifs et en bonne santé (**Burgess et Glasauer, 2005**).

Les apports alimentaires qu'un enfant reçoit pendant la grossesse, après la naissance et jusqu'à la fin de l'adolescence ont une influence déterminante sur le maintien de son bon état de santé, sa croissance somatique, son développement psychomoteur et la prévention contre les maladies, (**Goulet et al., 2012**).

L'école est un lieu public quotidien, un espace central de la vie communale et un atelier où sont façonnés de manière de plus en plus subtile, les connaissances, le savoir et l'âme de l'enfant (**Heller, 1988**). Et pour cela, l'école joue le rôle majeur dans l'alimentation et les habitudes alimentaires des enfants à partir des cantines scolaires qui sont un moyen efficace de donner à l'éducation nutritionnelle une base réelle, implantée dans le vécu quotidien des enfants (**Dupin et al., 1992**).

Afin de connaître le rôle de l'État algérien et sa participation dans l'alimentation des enfants scolarisés, ceci nous conduit à se poser la question suivante :

-Quelle est la contribution de l'État algérien à travers l'amélioration de la situation alimentaire et nutritionnelle des élèves du primaire Tayeb El-Okbi de la commune d'Oued Alleug ?

Pour cela, nous avons effectué une enquête au niveau de la cantine de cet établissement pour le repas de midi pendant 5 semaines, soit 24 jours.

L'objectif de notre recherche, consiste donc à mettre en évidence le niveau de participation de l'État algérien dans l'amélioration de la situation alimentaire et nutritionnelle des élèves du primaire.

Avant d'entamer la contenu 3de ce travail, nous proposons ce qui suit :

L'État algérien a mené une politique efficace en matière de restauration scolaire, en mettant le paquet financier afin d'élargir les bénéficiers de ce type de restauration.

Notre travail se structure comme suit :

- La première partie : c'est une recherche bibliographique, qui comprend trois chapitres au niveau desquels nous présentons quelques définitions et concepts sur l'alimentation.
- La deuxième partie : c'est l'étude sur terrain (partie expérimentale), soit une analyse des résultats de notre enquête sur un échantillon de 105 bénéficiant de la cantine de l'établissement, cette partie comprend deux chapitres :

•Premier chapitre : présentation de la fiche technique de l'établissement enquêté.

•Deuxième chapitre : méthodologie et interprétation des résultats, comprend trois sous chapitres :

- ✓ Sous chapitre 01 : présentation des menus et des ingrédients des plats servis aux élèves.
- ✓ Sous chapitre 02 : analyse de la situation alimentaire des rations.
- ✓ Sous chapitre 03 : analyse de la situation nutritionnelle des bénéficiant.

Nous concluons notre travail par les résultats obtenus.

Partie 01 :

ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Approche théorique sur l'alimentation, nutrition et apports conseillés.

I. Alimentation et nutrition :

L'alimentation est essentielle à la vie ; elle est non seulement décisive pour la santé physique et le bien-être d'un individu, car elle soutient ses moyens de subsistance, mais contribue également à améliorer sa qualité de vie sociale, culturelle et psychologique plus largement. Nous pensons souvent que les mots alimentation et nutrition sont synonymes. C'est parce qu'ils sont largement utilisés de la même manière. Cependant, d'un point de vue nutritionnel, ils ont des significations différentes. Le Comité mixte OMS/FAO d'experts (1973) a donné une définition de chacun :

1. Alimentation :

L'Alimentation est l'action ou la manière de fournir aux êtres vivants la nourriture dont ils ont besoin pour leur croissance. Elle assure en effet le développement, l'entretien et la réparation des nombreux tissus de notre corps (**Mutaba et LE Bailly, 2014**).

Il apparaît donc essentiel de connaître les lois qui régissent la nutrition . qui consistera donc à répertorier nos besoin alimentaire essentiels, puis à connaître par quels moyens nous pouvons les satisfaire (**Merien ,2011**).

2. Aliment :

2.1. Définitions :

Sont des produits généralement complexes, que l'Homme trouve dans la nature ou prépare lui-même. Chaque type d'aliment associe un certain nombre de nutriments, de sorte que c'est la combinaison qui fournit la variété nécessaire des nutriments.

Les nutriments font partie des aliments. Il s'agit du composé dont nos cellules profitent et qui est métabolisé par le corps pour prendre tous les apports qu'il offre à notre organisme.

Dans le sens agro - alimentaire : « un aliment, ensemble de substances complexe, le plus souvent d'origine naturelle, aya subit ou non traitement technologique et / ou culinaire, conservé avec ou sans traitement particulier (**Banger, 2007**).

2.2. Classification des aliments :

Les aliments peuvent être regroupés en fonction de certains points communs. La FAD (Food and Drug Administration) propose de faire les distinctions suivantes :

- **les aliments protecteurs** : ils assurent la bonne santé. sont les aliments qui sont riches en micronutriments) des vitamines et des sels minéraux. (les fruits, les légumes crus ou peu cuits, produits laitiers, le sel).
- **Les aliments constructeurs (bâtisseurs)** : aident à construire et entretenir le corps. Ce sont les aliments riches en calcium (produits laitiers), en protéines végétales (le blé, le riz, les lentilles,...) et en protéines animales (la viande, les œufs, le poisson, le lait,...)
- **Les aliments énergétiques** : sont à forte teneur en ils donnent de l'énergie pour le fonctionnement et les activités du corps. Riche en lipides (l'huile, les corps gras, les graines, les noix), en glucides lents (les pâtes, le riz, le pain, les pommes de terre), en glucides rapides (le sucre, le miel, les fruits)

2.3. Catégories d'aliments : 7 groupes

- **Groupe1** : lait et produits laitiers.

Ils apportent essentiellement du calcium, des protéines, des lipides et des vitamines A, D et B. Comprend surtout des aliments permettant l'édification de l'organisme avec entre autres le calcium nécessaire à la formation des os et des dents.

- **Groupe2** : viande, poisson, œuf.

Ils apportent essentiellement des protéines animales, des lipides, de fer et des vitamines A et B.

Comprend surtout des aliments bâtisseurs.

- **Groupe3** : fruits et légumes.

Comprend surtout des aliments protégeant l'organisme et lui permettant d'assurer la régularisation des fonctions intestinales.

Ils apportent essentiellement des glucides dont des fibres (la cellulose), des vitamines B et C, et des sels minéraux.

- **Groupe 4** : féculents, céréales, pain.

Ils apportent essentiellement des protéines végétales, des glucides et la vitamine B.

Comprend surtout des aliments apportent l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme.

- **Groupe 5** : matières grasses.

Ils apportent exclusivement des lipides et des vitamines A, D et E.

Comprend Surtout des aliments apportent l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme et les vitamines conférant un rôle protecteur.

- **Groupe6** : boissons.

Comprend l'eau mais aussi les différentes boissons sucrées. Seule l'eau est Indispensable à l'organisme (**Baudin et Laforage, 2003**).

L'aliment a trois caractéristiques fondamentales :

Il est nourrissant parce qu'il contient des nutriments.

Il est appétissant, c'est-à-dire qu'il excite l'appétit.

Il est aussi coutumier parce qu'il est habituellement consommé au sein d'une société donnée (**Mehalli et Merzouk, 2017**)

3. Nutrition :

La nutrition c'est une discipline scientifique qui étudie les rapports entre l'alimentation (le fait de se nourrir) et les aliments (**Darmon et Darmon, 2008**). Elle analyse la transformation chimique des aliments, via le métabolisme, en vue de leur assimilation pour la croissance, l'entretien et le fonctionnement de l'organisme humain. Elle étudie le rapport entre alimentation et santé. Au sens commun, la nutrition représente l'ensemble des apports alimentaires. Cette composition nutritionnelle est analysée en quantité de nutriments et définit la ration alimentaire. Une ration alimentaire est calculée à partir de l'addition des protéines, des lipides et des glucides, puis estimée en pourcentage d'apport énergétique total (**Pujol, 2010 ; In Destandau 2015**).

4. Nutriments :

Ce sont des substances simples ou complexes mais bien caractérisées au plan chimique et ayant des activités métaboliques communes (**Abdellaoui, 2016**).

Ils assimilés directement sans avoir subi les processus de dégradation de la digestion (**Bertin et al., 2014**).

Les éléments nutritifs, sont constitués dans le corps par l'ensemble des composés organiques et inorganiques nécessaires à l'organisme vivant pour entretenir la vie. Le processus d'assimilation des nutriments est la nutrition. À côté des principaux nutriments, protéides lipides, glucides, eau, une place importante est à accorder aux vitamines, aux minéraux, et aux oligo-éléments. (**Bertin et al. 2014**).

4.1. Classification des nutriments par leur fonction

a) Nutriments énergétiques :

- Lipides
- Protides
- Glucides

D'un point de vue diététique, la diète devrait être composée de :

- lipides : de 35 à 40 % des calories totales (dont acides gras saturés : 12% maximum) ;
- glucides : < 55 % des calories totales.

Ils sont parfois classés en macronutriments (nutriments dont l'organisme a besoin en grande quantité), les vitamines et minéraux étant classés en micronutriments.

b) Nutriments de constitution et d'entretien des tissus :

- Protéines, lipides, éléments minéraux (Ca, P)

c) Nutriments de régulation du métabolisme :

- vitamines (certaines sont des cofacteurs enzymatiques)
- acides aminés essentiels, acides gras essentiels
- éléments minéraux : Na, K, Ca, P, Mg, S, Fe, Zn, etc.
- éléments traces (oligo-éléments) : I, Cu, Co, Cr, Mn, V, Mo, Ni, Pb, etc.

d) Nutriments à fonction mécanique (péristaltisme intestinal) :

- fibres alimentaires (cellulose, hémicelluloses)

e) Nutriments à fonction sensorielle (appétence) :

- arômes : odeur et saveur formant la flaveur
- les nutriments jouant sur la couleur
- les nutriments jouant sur la consistance

4.2. Classification des nutriments par leur structure chimique :

- L'eau
- Les glucides
- Les lipides
- Les vitamines
- Les sels minéraux (**Abdellaoui, 2016**).

5. La composition des aliments : micro /macro nutriments :

Les aliments sont composés des molécules appelées nutriments : « Les nutriments ou élément nutritif sont des substances simples et complexes utilisés par l'organisme pour satisfaire ses besoins physiologiques. Ce sont les substrats des réactions chimiques nécessaires à la vie. À quelques exceptions près, ils sont issus de la transformation des aliments par la digestion » (**Monnier et Schlienger, 2018**).

On distingue deux grandes catégories de nutriments les macronutriments (grands nutriments) et les micronutriments (petits nutriments).

5.1. Les macronutriments :

En revanche sont énergétiques, ils contiennent des calories et il est beaucoup plus important de les connaître pendant la perte de poids. Voici les principaux macronutriments, que vous retrouvez sur les emballages et étiquettes nutritionnelles de vos aliments, avec les quantités de calories qu'ils contiennent :

- Les glucides « sucres » contiennent 4 calories par grammes
- Les protéines « protides » contiennent 4 calories par grammes
- Les lipides « graisses » contiennent 9 calories par grammes (**Mariage, 2016**).

5.2. Micronutriment :

Les micronutriments sont les vitamines, minéraux et oligoéléments qui contribuent au bon fonctionnement du corps, mais n'apportent aucune calorie (ils sont acaloriques), les micronutriments sont peu intéressants pour la perte de poids, sachez qu'il faut manger régulièrement des vitamines et minéraux pour ne pas subir de carences (**Mariage, 2016**).

L'organisme humain ne peut pas synthétiser les vitamines qui sont des molécules organiques nécessaires à la survie, la croissance et la reproduction (**Darmon et Darmon, 2008**).

6. Les molécules organiques et les molécules inorganiques :

6.1. Les nutriments organiques :

6.1.1. Glucide :

C'est un terme général désignant les sucres, qu'ils sont classés en 3 catégories.

Les oses sont des petites molécules directement utilisables par l'organisme. Exemples : glucose dans l'organisme, fructose dans les fruits.

Les di-osides enchainent 2 oses. Exemple : lactose du lait.

Les polyosides enchainent un grand nombre d'oses Exemples : amidon et cellulose produits par les végétaux, glycogène produit par les animaux.

Ce sont les glucides qui fournissent une grande partie de l'énergie. Ils sont brûlés au cours de métabolisme pour produire de l'énergie, en libérant du dioxyde de carbone et de l'eau. L'énergie est aussi emmagasinée mais, en quantité moindre, à partir des lipides et des protéines.

Lorsqu'il est associé aux acides gras, le glucose forme les triglycérides, composées lipidiques qui peuvent facilement être dégradés en cétones combustibles.

Le glucose et triglycérides sont transportés par le sang jusqu'aux muscles et aux organes devant être oxydés.

Ils sont stockés sous forme de graisse dans les tissus adipeux, entre autres, prêts à être consommés lorsque l'apport alimentaire est trop faible. **(Feinberg et Favier, 1992).**

6.1.2. Les protides (protéines) :

Les protides sont formés d'un enchainement d'acides aminés. Il existe 20 acides aminés différents huit sont considérés comme essentiels ; ils ne peuvent pas synthétiser par l'organisme, ils doivent être présents tels quels dans les aliments .en effet, s'ils ne sont pas tous présents en même temps et dans les bonnes proportions, les autres acides aminés ne peuvent être utilisés pour le métabolisme.

Les acides aminés strictement indispensables sont :

- Isoleucine
- Phénylalanine
- Leucine
- Thréonine
- Lysine
- Tryptophane
- Méthionine
- Valine **(Abdellaoui, 2016).**

Les protides ont en général un rôle dans la structure de l'organisme. La fonction principale est de participer à la construction des tissus, de synthétiser des enzymes et certaines hormones comme l'insuline, ainsi que d'autres substances complexes impliquées dans les processus vitaux.

Les protéines animales et végétales ne sont pas utilisées telles quelles mais dégradées par des enzymes digestives (protéases) en acides aminés.

Les protéases cassent les liaisons peptidiques entre les acides aminés composant la protéine leur permettant ainsi de traverser la paroi intestinale, d'entrer dans la circulation sanguine et de se recombinaison dans un tissu cible spécifique. **(Feinberg et Favier, 1992).**

6.1.3. Les lipides ou graisses :

Ce sont des corps gras, insolubles dans l'eau formés d'un alcool, le glycérol et d'acides gras. Les acides gras sont formés d'une chaîne d'atomes de carbone et on distingue les acides gras saturés et les acides gras insaturés.

Les lipides fournissent une quantité d'énergie plus de deux fois supérieure à celle apportée par les glucides. Les lipides peuvent être stockés dans l'organisme pour être ensuite utilisés lorsque l'apport en glucides est trop faible.

Au cours de la digestion, les lipides alimentaires sont dégradés en acides gras, qui passent dans le sang pour constituer les triglycérides. Les acides gras comportant le nombre maximal d'atomes d'hydrogène sur la chaîne de carbone sont les acides gras saturés, ils sont principalement d'origine animale. Dans les acides gras non saturés, certains d'atomes d'hydrogène manquent ; cette catégorie divisé en acides gras mono-insaturés, dans lesquels une seule paire d'atomes d'hydrogène manque, et les acides polyinsaturés, dans lesquels plus d'une paire d'atomes d'hydrogène manque.

Les graisses polyinsaturées se trouvent principalement dans les huiles de graines oléagineuses. On a découvert que les graisses saturés circulant dans le sang élèvent le taux de cholestérol, alors que les graisses polyinsaturées ont tendance à le réduire. **(Feinberg et Favier, 1992).**

Les acides gras essentiels sont au nombre de deux :

- L'acide alpha-linoléique (de la famille des Oméga 3)
- l'acide linoléique (de la famille des Oméga 6) **(Anonyme .2022)**

6.1.4. Les vitamines :

Les vitamines sont des composés organiques aux effets très marquées qui doivent être présents en quantité infime pour assurer la croissance et garder l'organisme en bonne santé.

Contrairement aux autres nutriments organiques les vitamines ne sont pas des sources d'énergie ils ne servent pas d'unités structurales, mais c'est grâce à elle que les cellules peuvent utiliser les nutriments qui ont ces fonctions.

La plupart des vitamines ne sont pas élaboré dans l'organisme ils doivent provenir de l'alimentation ou de suppléments vitaminiques. Les exceptions à cette règle sont la vitamine D, qui est fabriquée dans la peau, ainsi que les petites quantités des vitamines de groupe B et la vitamine K qui sont synthétisées par les bactéries résident dans le gros intestin. En outre, l'organisme peut convertir le B carotène organes des carottes et d'autres aliments en vitamine A (c'est pour cette raison que le B carotène et les substances semblables sont appelés provitamine).

Les vitamines sont soit hydrosolubles ou liposolubles

-Les vitamines hydrosolubles, qui sont les vitamines de groupe B et la vitamine C, sont absorbées avec l'eau dans le tube digestif (la vitamine B12 est une exception. Pour être absorbée, elle doit se lier au facteur intrinsèque, une sécrétion de l'estomac). Les tissus maigres de l'organisme n'emmagasinent que les quantités relativement faibles de ces

vitamines. Par conséquent, les troubles résultant d'un excès de vitamines hydrosolubles sont rares.

-Les vitamines liposolubles :(vitamine A, D, E et K) sont peu solubles dans l'eau. Elles sont stockées dans différents organes et peuvent être toxiques en cas de surdosage. **(Baudin et Laforage, 2003)** .se lient aux lipides ingérés et sont absorbées en même temps que les produits de leur digestion **(Marieb et Hoehn, 2014)**.

6.2. Les nutriments inorganiques :

• Les Sels minéraux :

-Les macronutriments minéraux :

Sels minéraux nécessaires en assez grande quantité (calcium (Ca), magnésium (Mg), potassium (K), sodium (Na), chlorures (Cl), phosphore). **(Talschaller, 2002)**.

-Les micronutriments minéraux :

Sels minéraux nécessaires en faible quantité (iode(I), cuivre (Cu), fer (Fe) pour la molécule d'hémoglobine...). **(Talschaller, 2002)**.

- les oligoéléments :

Les oligoéléments sont des sels minéraux indispensables à l'organisme, dont seuls d'infimes quantités (traces) sont nécessaires. La majorité des aliments comportent des oligoéléments en quantités suffisantes. **(Baudin et Laforage, 2003)**.

Les macroéléments se différencient des oligoéléments entre autre par les quantités quotidiennes que nous devons apporter à nous organisme. Les besoins en macro éléments sont de l'ordre du gramme (g) ou du dixième de gramme par jour tandis que ceux en oligoéléments sont de l'ordre du milligramme (Mg) ou de centième de milligramme (μg) **(Akrad, 2014)**.

7. L'alimentation des enfants :

Il est maintenant largement reconnu que la qualité de l'alimentation durant l'enfance a des effets tant à court terme qu'à plus long terme, soit à l'âge adulte. La croissance pendant l'enfance et l'adolescence y est étroitement associée. **(Shils et al, 1999)**.

Les premiers pas de l'enfant dans le monde alimentaire se font au sein de sa famille.

L'entrée à l'école amène l'enfant à découvrir un nouveau monde alimentaire : il est contraint à manger à la cantine scolaire. "Pour offrir à l'enfant une alimentation équilibrée, il est indispensable que tous les acteurs puissent jouer leur rôle" **(Luisier et al., 2011)**.

II. Besoins nutritionnels et apports nutritionnels conseillés :

Il est important de distinguer entre les deux concepts de besoin nutritionnel et d'apport conseillé : Si le premier concerne principalement les individus, le deuxième concerne une population, c'est-à-dire un ensemble important d'individus considérés comme en bonne santé. La première relève du domaine de la mesure expérimentale et d'un objectif médical, alors que le deuxième s'inscrit dans une démarche de santé publique (**Martin, 2001**).

Les apports nutritionnels doivent assurer un état de santé normal (couvrant la dépense énergétique de repos, la thermorégulation, la transformation des nutriments en source d'énergie et l'activité physique) et la croissance. Il existe une grande variabilité individuelle de ces besoins justifiant donc de considérer les apports recommandés comme des données statistiques utilisables à l'échelon d'une population, mais avec prudence pour un individu donné (**Gottrand, 2006**).

1. Besoin nutritionnel :

Les besoins en un nutriment donné sont définis comme « la quantité de ce nutriment nécessaire pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique d'un individu en bonne santé, comprenant les besoins liés à l'activité physique et à la thermorégulation, et les besoins supplémentaires nécessaires pendant certaines périodes de la vie telles que la croissance, la gestation et la lactation ». Ces valeurs d'apports nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme diffèrent selon l'âge, le sexe, l'état physiologique. Leur estimation gagne en précision en fonction de l'avancée des connaissances scientifiques : elles intègrent des éléments de prévention issus d'une analyse pertinente des données épidémiologiques. (**Marie-laure frelut ,2015**).

Les besoins nutritionnels minimaux permettent le maintien des fonctions physiologique et d'éviter la présence d'une carence (**Martin et al., 2001**).

1.1. Besoins nutritionnelles nets :

Correspondent à la quantité de nutriments utilisés au niveau des tissus, après absorption intestinale. Ils correspondent donc à la demande métabolique des tissus pour assurer la croissance, le renouvellement et le fonctionnement des organismes (**Bertin et al., 2014**).

1.2. Besoin nutritionnel moyen :

Chez l'homme, le besoin nutritionnelle moyen (BNM) pour chaque nutriment est difficile à évaluer, notamment du fait d'une forte variabilité interindividuelle. Il est par conséquent établi via différentes approches sur un groupe d'individu homogène pour certaines caractéristiques, sont notamment l'âge et le sexe (**Bertin et al., 2014**).

1.3. Définition des références nutritionnelles :

Les références nutritionnelles prennent en compte les BNM et les liens établis par les études entre les niveaux d'apports en nutriments et la santé (**Bertin et al., 2014**).

1.4. Apports nutritionnels conseillés :

Les apports nutritionnels conseillés expriment la quantité des macro- et micronutriments nécessaire pour couvrir les besoins des fonctions physiologiques, ils s'adressent à des populations et non à un individu. Ils sont calculés d'une façon qu'ils couvrent 97,5% des besoins des individus d'une population (**Martin, 2001**).

Les apports nutritionnels conseillés (ANC) sont des valeurs de référence adaptées aux deux sexes, à chaque tranche d'âge et aux états physiologiques particuliers, tels que la grossesse et l'allaitement, ou les activités musculaires intenses et régulières. Ils servent à évaluer les risques d'insuffisance ou d'excès au sein d'une population. Ils tiennent compte de la variabilité interindividuelle liée en particulier aux différences de dépense énergétique (DE), de stature, de métabolisme de base (MB) etc. Ils sont issus de données cliniques, épidémiologiques et expérimentales, et représentent des apports optimaux qui permettraient de diminuer le risque de pathologies dégénératives (cancers, maladies cardiovasculaires, diabète, ostéoporose etc.) (**Marie-laure frelut, 2015**)

III. Apports nutritionnels conseillés pour l'énergie et les différents nutriments :

1. L'aspect quantitatif (besoins énergétiques) :

Il représente la ration calorique journalière qui doit être égale aux dépenses caloriques pour maintenir un équilibre énergétique. On peut donc s'attendre à de grandes variations individuelles des besoins selon l'activité physique habituelle. Les besoins énergétiques doivent donc être évalués en fonction de paramètres tels que l'âge, le sexe, la taille, le poids et l'activité socioprofessionnelle et/ou sportive (**Bousbia, 2014**).

Les besoins énergétiques d'un enfant sont lorsqu'on exprime par kilogramme de poids corporel et par jour, nettement plus élevés que ceux d'un adulte (**Dupin et al., 1992**).

Les besoins énergétiques varient également en fonction de l'activité physique (**Parmentier, 2009**).

L'apport énergétique recommandé chez les enfants tient compte des besoins liés à la dépense énergétique et à la croissance, deux paramètres qui peuvent varier de manière inter- et intra-individuelle (**Parmentier, 2009**).

La teneur en énergie des aliments est 4 kcal/g pour les glucides et protéines (**Dupin et al., 1992**).

La dépense énergétique totale (DET) correspond à l'énergie totale dépensée pendant une journée chez un sujet dont le poids reste constant (**Darmon et Darmon, 2008**).

1.1. Métabolisme de base et bilan énergétique :

L'estimation des besoins énergétiques peut être faite par l'analyse des ingesta spontanés d'une population de sujets en bonne santé, ou par l'analyse des différentes composantes de la dépense énergétique. (**Lemale, 2013**) .

La dépense énergétique totale (DET) ou les besoins énergétiques des patients pédiatriques est la somme des paramètres suivants :

$$\text{DET} = \text{DEB} + \text{DETR} + \text{DEA (activité physique)} + \text{DEC (croissance)} + \text{DEP (pertes)}$$

Où : DEB = la dépense énergétique de base (la quantité d'énergie dépensée par l'organisme au repos et à jeun). DETR = la DE de production de chaleur lors de la digestion d'aliments (c'est la DEB en réponse à des stimuli, tels que, principalement, l'alimentation mais également l'exposition au froid ou en réponse à un stress). DEA = énergie nécessaire à la pratique d'une activité physique, DEC = énergie nécessaire à la croissance, et DEP = pertes d'énergie dans les urines ou les selles, dues à une malabsorption ou à un trouble du métabolisme. Chez l'enfant, les équations de Schofield sont les mieux corrélées à la DEB) mesurée. (**Hartman, 2009**).

1.2. Dépense énergétique de repos « DER » :

Est la dépense énergétique mesurée le matin, chez un sujet à jeun depuis 12 heures, éveillé mais au repos, allongé et maintenu dans une ambiance thermique proche de la neutralité thermique. Cette notion est souvent remplacée, en particulier chez le petit enfant chez qui un jeûne prolongé n'est pas possible, par la dépense énergétique de repos, mesurée dans les mêmes conditions de température et de repos, le plus loin possible d'un repas. Elle est estimée à 50-70 kcal/kg/j avant 1 an, 40-50 kcal/kg/j de 1 à 10 ans, 30 à 40 kcal/kg/j de 10 à 15 ans. (**Lemale, 2013**).

Tableau 1 : Equations de Schofield pour le calcul de la dépense énergétique de base Chez l'enfant. (Hartman., 2009)

| Age | Garçon | Fille |
|-----------|--|--|
| 0-3 ans | $\text{DEB} = 0.167 \times \text{Pds} + 151.74 \times \text{T} - 617$ | $\text{DEB} = 16.252 \times \text{Pds} + 10.232 \times \text{T} - 413.5$ |
| 3-10 ans | $\text{DEB} = 19.59 \times \text{Pds} + 13.03 \times \text{T} + 414.9$ | $\text{DEB} = 16.969 \times \text{Pds} + 1.618 \times \text{T} + 371.2$ |
| 10-18 ans | $\text{DEB} = 16.25 \times \text{Pds} + 13.72 \times \text{T} + 515.5$ | $\text{DEB} = 8.365 \times \text{Pds} + 4.65 \times \text{T} + 200$ |

1.3 Dépense énergétique due à la thermorégulation :

La thermorégulation comprend l'ensemble des fonctions des règles de la production et le transport de la chaleur en fonction des conditions thermiques de l'environnement de telle sorte que la température centrale reste constante (37 °C) correspond à un équilibre de thermogénèse et de thermolyse (**Apfelbaum et al., 2004**).

Varie en fonction de l'ambiance thermique, l'âge de l'enfant et sa protection vestimentaire. Un nourrisson nu, exposé à une température extérieure qui passe de 32 à 28 °C voit ainsi sa dépense énergétique liée à la thermorégulation augmenter de 2 à 4 kcal/kg/j. De même, l'hyperthermie augmente sa dépense énergétique de 6 à 9 kcal/kg/j par degré de température corporelle. (**Lemale, 2013**)

1.4 Le coût énergétique de la croissance :

L'énergie nécessaire à la synthèse de nouveaux tissus et également à l'énergie déposée dans ces tissus sous forme de lipides et de protéines. Ce coût énergétique lié à la croissance inclut donc la thermogénèse induite par l'alimentation qui correspond à l'énergie nécessaire à l'absorption et à l'assimilation des nutriments. Le coût énergétique de la croissance est maximal durant les 6 premiers mois de vie où il représente 20 à 25 % des ingesta, diminuant ensuite rapidement. Sur un plan qualitatif, à partir de 3 ans, la répartition des différents nutriments est proche de celle de l'adulte avec 50 à 55 % de glucides, 30 à 35 % de lipides (graisses saturées à 8-12 % de la ration calorique, le cholestérol à 300 mg/J), et 10 à 12 % de protides. Entre 1 et 3 ans en raison des besoins nutritionnels s'élevés, en particulier énergétiques, il n'y a pas lieu de restreindre les apports lipidiques. (**Lemale, 2013**).

1.5 Dépense énergétique due à l'activité physique :

Elle correspond à l'ensemble des mouvements corporels produits par la contraction des muscles squelettiques qui entraîne une augmentation de la dépense énergétique au R dessus de la dépense énergétique de repos (**Apfelbaum et al., 2004**).

Sont très variables selon l'âge et le type d'activité. Faibles avant l'âge de 6 mois (10 à 20 kcal/kg/j), elles augmentent ensuite pour atteindre des valeurs de l'ordre de 25 à 40 kcal/kg/j jusqu'à l'âge de 1 an. (**Lemale, 2013**).

La DET n'est pas la même chez tous les individus ayant un apport énergétique et des conditions de vie identique (**Schlienger, 2014**).

La DET est aussi en fonction de l'état nutritionnel et des apports énergétiques (**Schlienger, 2014**).

Un excès d'apport énergétique peut être amorti par une régulation, il déclenche l'action de cycles futiles associés à des protéines spécifiques découplées faisant traverser à l'énergie la membrane mitochondriale pour produire de la chaleur (**Schlienger, 2014**).

Tableau 2 : Apports énergétiques conseillés des enfants (*Apfelbaum et al., 2004*).

| Age | kilocalories par |
|-----------------------|------------------|
| Enfant de 5 à 6 ans | 1250 à 1800 |
| Enfant de 7 à 9 ans | 1700 à 2100 |
| Garçon de 10 à 12 ans | 2200 à 2400 |
| Fille de 10 à 12 ans | 2000 à 2200 |

Tableau 3 : Répartition des calories pendant la journée (*Dupin et al, 1992*).

| | Enfant |
|----------------|--------|
| Petit déjeuner | 25% |
| Déjeuner | 35-40% |
| Gouter | 5-10% |
| Diner | 30-35% |

2. L'aspect qualitatif :

Il correspond à l'équilibre de l'alimentation entre glucides, lipides, protéines, l'eau, les sels minéraux, et les vitamines. Parce que l'organisme est sensible aux carences et aux déséquilibres alimentaires (**Vizzavona, 1983**).

2.1. Besoins en protéines :

L'apport protéique correspond à la quantité d'azote et d'acides aminés nécessaire au renouvellement cellulaire, la compensation des pertes obligatoires (sueurs, selles, urines, phanères), et d'assurer une croissance staturo-pondérale normale. Les estimations peuvent être faites soit sur les observations des quantités de protéines ingérées lors de l'allaitement maternel ou alors par méthode factorielle. Entre l'âge de 1 mois et 6 mois, les ANC sont de 9,5 g/j alors que, par la suite, jusqu'à l'âge de 2 ans, cet apport doit être légèrement augmenté à 10-11 g/j pour tenir compte de la baisse d'efficacité de l'utilisation des protéines alimentaires fournies par des aliments plus variés et qui n'ont pas l'efficacité très élevée des protéines du lait. Les protéines alimentaires constituant la base de l'alimentation de l'enfant permettent, en effet, au niveau d'apports conseillés, de couvrir tous les besoins en acides

aminés. Ces acides aminés sont au nombre de 9 chez l'enfant : leucine, thréonine, lysine, tryptophane, phénylalanine, valine, méthionine, isoleucine, histidine. (Gottrand, 2006).

Les protéines alimentaires fournissent les acides aminés (AA) nécessaires à la couverture des besoins protéiques de l'organisme. Elles apportent 4kcal/g et ont le statut de macronutriment énergétique (Schlienger, 2011).

Rôle des protéines : Ils ont plusieurs rôles :

- Rôle énergétique : la valeur énergétique par l'oxydation d'un gramme de protéine délivre 4 kcal. La part en protéine dans les apports énergétiques totaux doit correspondre à 15% dans une ration quotidienne équilibrée.
- Rôle biologique : Il existe des protéines de structure qui participent à la construction des membranes cellulaires et les organites intracellulaires, des protéines de la motricité qui permettent la contraction musculaire (l'actine et myosine), protéines régulatrices qui ont plusieurs rôles : enzymatique, hormonales, immunitaires... (Chevallier, 2009).

Tableau 4 : Estimation des besoins protéiques et des apports nutritionnels conseillés pour les enfants. (Apfelbaum et al., 2004).

| Age | Gramme par jour |
|---------------------|-----------------|
| Enfant de 5 à 6 ans | 15 à 18 |
| de 7 à 9 ans | 19 à 25 |
| de 10 à 12 ans | 27 à 31 |
| de 10 à 12 ans | 27 à 32 |

2.2. Besoins en lipides :

La croissance pondérale des mois suivants est un bon reflet de l'équilibre nutritionnel. Si l'alimentation réalise un apport équilibré en énergie et en nutriments essentiels, un apport en lipides de 25-30 % AET n'affecte pas la croissance ni le développement d'enfants normaux, à condition que l'apport énergétique soit suffisant (Niinikoski et al., 2007).

Le pourcentage des lipides dans l'alimentation n'est pas corrélé avec la vitesse de croissance du nourrisson ou du jeune enfant (6 mois-5 ans) ; en fait, la croissance est corrélée avec la densité énergétique et le nombre de prises alimentaires (Uauy et Dangour, 2009)

Cependant la diminution de l'apport en lipides (< 30 %AET) s'accompagne fréquemment d'une baisse des apports caloriques et peut ralentir la croissance (UAUY et al., 2000)

Il faut tenir compte également de la densité nutritionnelle de l'alimentation ; une alimentation trop pauvre en lipides (<30 %AET) ne peut qu'être déséquilibrée en autres nutriments. Ainsi quand la consommation de produits laitiers par l'enfant est corrélée avec le gain pondéral, c'est l'apport supplémentaire en énergie qui est impliqué, pas celui en matières grasses

(Berkey et al, 2005). Généralement la consommation de produits laitiers par l'enfant ne montre pas de lien avec l'IMC ou son z score (Phillips et al., 2003).

Les lipides alimentaires sont multiples, ce sont des sources importantes d'énergie (9 kcal pour 1 gramme) (Schlienger, 2011).

On peut séparer les lipides en 2 catégories :

- **Les graisses animales** : Riches en cholestérol et en acides gras saturés, dont la surcharge est source de problèmes majeurs de santé publique.

- **Les graisses végétales** : Riches en acides gras insaturés et ne contenant pas de cholestérol.

Les deux types de graisse contiennent des acides gras essentiels (Bousbiaa, 2015).

Rôle des lipides : ont plusieurs rôles :

- **Énergétique** : les lipides sont d'excellents carburants, leurs oxydations fournissent approximativement 9,4 kcal par gramme. La mise en réserve des acides gras dans les adipocytes sous forme de triglycérides qui se fait avec un rendement élevé (de l'ordre de 2% à 3% seulement de leur valeur énergétique), cette réserve représente plus de 100.000 kcal chez un homme de taille et de corpulence moyennes.
- **Structurel** : Constituants structurel des membranes cellulaires avec une double couche phospholipidique (Médart, 2009).

Besoin en glucide :

Les glucides représentent au moins de 50 à 55% de la ration énergétique quotidienne (1g=4kcal), elles sont hydrosolubles, d'origine végétale (céréales, betterave, canne à sucre), ou d'origine animale (lait, miel)

Les glucides comportent :

Les sucres simples : les monosaccharides (le glucose) ou disaccharides (saccharose apporté du sucre raffiné le sucre blanc), sont un enjeu essentiel de la santé publique. Leur consommation excessive surtout sous forme de boissons sucrées peut être associée à l'épidémie actuelle d'obésité (Bertin et al., 2014).

Les sucres complexes (polysaccharides) : l'amidon qui est apporté par les céréales, les féculents (par exemple la pomme de terre) et représente la moitié de l'apport glucidique (Bertin et al, 2014).

Les fibres alimentaires : la cellulose qui est polymère de glucose des fibres végétales, elle est indigestible pour l'homme par absence de l'enzyme spécifique de son hydrolyse (Bertin et al., 2014).

Les rôles des glucides :

- **Rôle énergétique** : apportant rapidement des calories disponibles et facilement métabolisées (**Jacotot et Campillo, 2003**).
- **Effet sur la glycémie** : les glucides alimentaires ont un effet sur la glycémie (effet sur la sensibilité à l'insuline, conséquences pour le développement de l'obésité, conséquences pour le diabète). Ainsi a été défini l'index glycémique (IG), qui quantifie le pouvoir hyperglycémiant d'un aliment par rapport à celui d'un glucide de référence : le glucose (**Jacotot et Campillo, 2003**).

2.3. Besoin en minéraux et oligoéléments :

Les éléments minéraux sont divisés en macro- minéraux tels que le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium et le sodium, et les oligoéléments tels que le fer, l'iode. Ces éléments ont une teneur qui est à l'avenant des besoins dans les tissus ou ils sont stockés. Un excès d'apport ou de stockage entraîne une toxicité (**Schlienger, 2011**).

- **Le calcium :**

Les apports recommandés en calcium sont ceux permettant de satisfaire les besoins différents selon la période de croissance considérée et permettant une minéralisation optimale du squelette. Ils doivent tenir compte du coefficient d'absorption intestinal, dépendant de la biodisponibilité du calcium des aliments, de l'apport en autre nutriment comme le phosphore et la vitamine D, et des capacités d'absorption de l'intestin. (**Gottrand, 2006**).

- **Le phosphore :**

Phosphore Le corps humain adulte contient environ 700 g de phosphore (P), dont 85 p. cent environ sont associés au calcium dans le squelette et les dents dont le rapport Ca/P doit varier de 1.2 à 1.6 (**Martin, 2001**).

L'organisme contient 1% de son poids en phosphore, 80 à 85% se trouve dans le squelette, les 15 à 20% restant de trouvent dans les tissus mous et le sang. Un homme adulte contient environ 700 g de phosphore dont 100 g dans les tissus mous et 2 g dans le sang (**Jacotot et Campillo, 2003**).

Le phosphore est l'ion acide essentiel du milieu intracellulaire, il a un rôle physiologique absolument fondamental. Il forme soit avec les sucres ou bien avec les molécules azotées des liaisons faibles riches en énergie. Le phosphore est très largement répandu dans les aliments (**Dupin et al, 1992**).

- **Le magnésium :**

Tous les tissus humains contiennent de petite quantité de magnésium. L'organisme humain adulte contient 25 g de magnésium, la plus grande partie est dans les os, combinée aux phosphores et bicarbonates (**Jacotot et Campillo, 2003**).

Dans un régime alimentaire usuel, 30 à 40% du magnésium présent dans l'alimentation est absorbé, la vitamine D favorise cette absorption. L'apport nutritionnel conseillé (ANC) du calcium au moins égal à 350 mg chez l'adulte. Les aliments riches en magnésium sont le cacao, les légumes secs, les céréales non blutées... (**Dupin et al., 1992**).

- **Le potassium et le sodium :**

Sont des cations principaux de l'espace intracellulaire. Le potassium joue un rôle essentiel dans la régulation acido-basique et la dépolarisation membranaire (régulation osmotique), par contre le sodium joue un rôle majeur dans la régulation et la distribution hydrique et maintient le potentiel transmembranaire. Le potassium est contenu en abondance dans les légumes et les fruits surtout les agrumes (**Schlienger, 2011**).

- **Fer :**

Chez le jeune nourrisson et à la puberté, les besoins en fer sont particulièrement importants et la carence en fer est la plus fréquente des carences nutritionnelles dans les pays industrialisés. Quel que soit l'âge, chez le sujet normal, l'absorption digestive du fer est basse, de l'ordre de 10 à 15 %, ce qui fait que des apports de 6 à 10 mg/j sont nécessaires jusque l'âge de 10 ans pour couvrir des besoins de 1 à 2 mg/j. Le fer héminique (viande, poisson) est mieux absorbé que le fer non héminique (lait, végétaux, œufs). La teneur en fer du lait de vache et du lait de femme est faible, mais la biodisponibilité de ce dernier est élevée (proche de 50 %), de sorte que, chez le nourrisson au sein, aucune supplémentation n'est nécessaire jusqu'à l'âge de 6 mois. (**Gottrand, 2006**).

L'absorption est régulée au niveau duodénal par modulation de la synthèse d'un transporteur, elle est augmentée en outre par la vitamine C (acide ascorbique), l'acide citrique et de diverses protéines. Elle est au contraire diminuée par les tanins (thé par exemple) et les phosphates (**Médart, 2009**)

Le fer ne circule pas sous forme libre, 90% sont fixés à l'hémoglobine et 10% sont liées à la transferrine (**Médart, 2009**).

❖ Le fer se divise en deux grands groupes :

-le fer himnique : présent dans l'hémoglobine, myoglobine des muscles qui joue le rôle de réserve d'oxygène dans les muscles.

-le fer non himnique : c'est l'enzyme transferrine qui transfère le fer. (**Dupin et al., 1992**)

- **L'iode :**

L'iode est capté par la glande thyroïde qui l'utilise pour la synthèse des hormones thyroïdiennes qui interviennent dans le métabolisme général, c'est l'origine du goitre. Les apports conseillés chez l'enfant à partir de 4 ans est de 90 microgrammes (µg) par jour et de 150 microgrammes (µg) par jour chez l'adolescent et l'adulte (**Dupin et al., 1992**).

Tableau 5 : Apports nutritionnels conseillés en minéraux et oligo-élément chez l'enfant. (Apfelbaum et al., 2004).

| Age | Calcium | magnésium | fer | Iode |
|---------------------|------------|-----------|---------|---------|
| Enfant de 5-8 ans | 700-900 mg | 130 mg | 7à8 mg | 0,09 mg |
| Enfant de 10-12 ans | 1200 mg | 140 mg | 8à10 mg | 0,12 mg |

2.4. Besoin en vitamines :

Les vitamines sont des molécules sans valeurs énergétique qui sont indispensables au fonctionnement de l'organisme. Leur apport est quasi exclusivement exogène (**Schlienger, 2011**).

Les besoins en vitamines ont été fixés avec de confortables coefficients de sécurité (**Apfelbaum et al., 2004**).

Les vitamines sont au nombre de treize. Elles sont divisées en deux groupes différents par leurs propriétés physicochimiques et métaboliques et par la nature de leurs fonctions physiologiques.

Vitamines liposolubles (A, D, E, C) : l'apport est exclusivement exogène pour les vitamines A, E et K, endogène et exogène pour la vitamine D (**Schlienger, 2011**).

- **La vitamine A (Rétinol et Carotène) :**

La vitamine A provient d'aliment d'origine animale (foie, beurre, thon, fromage, œufs...), ou végétal (pratiquement tous les légumes et fruits, en particulier les carottes, les épinards, le persil, le melon) sous forme de carotènes, son apport nutritionnel conseillé (ANC) est de 600 à 950 ER/j. Elle est stockée au niveau hépatique pour 90%. La vitamine A joué un rôle important dans la vision. Une carence en vitamine A entraîné des troubles cutanés, muqueux, troubles d'ossification et une diminution de la résistance aux infections (**Médart, 2009**).

- **La vitamine D (Calciférol) :**

Les besoins en vitamine D, dont le rôle est fondamental pour l'absorption intestinale du calcium, sont importants à considérer au cours des deux premières années de la vie, période où la croissance staturale est la plus rapide, une supplémentation de 400 à 1 000 UI/j reste

recommandée entre la naissance et 2 ans, et pendant les mois d'automne et d'hiver jusqu'à 5 ans. (Gottrand, 2006)

La vitamine D peut être considérée comme une hormone. Le calciférol est stocké dans les tissus adipeux, le renouvellement du stock est très lent. La vitamine D exerce un rôle immunomodulateur et agit sur la maturation et la différenciation des mononucléaires. La carence en calciférol entraîne le rachitisme chez l'enfant, l'ostéomalacie chez l'adulte (Médart, 2009).

- **La vitamine E (tocophérol) :**

La vitamine E exerce une activité antioxydante, elle est présente en forte concentration dans les membranes cellulaires et mitochondriales ou elle joue un rôle capital dans leur stabilisation. Le tocophérol est stocké dans le foie, les surrénales, le tissu adipeux. Elle est transportée par les micelles et absorbée par les entérocytes (Médart, 2009).

La source naturelle de la vitamine E est végétale (les huiles, margarines, fruits oléagineux, germes de céréales). La carence en vitamine E ne s'observe que dans la prématurité, les pathologies digestives avec malabsorption, les maladies génétiques comme l'alpha-béta-lipoprotéïnémie. La carence est rare chez l'adulte (Apfelbaum et al., 2004).

- **La vitamine K :**

La vitamine K est le cofacteur de la protéine carboxylase, elle favorise la coagulation sanguine (prothrombine). La carence spontanée par déficit d'apport n'existe pas chez l'adulte. Chez le nouveau-né, les carences sont plus fréquentes du fait d'une flore non mature, d'où l'injection intramusculaire systématique de 5 mg de vitamine K1 à la naissance (Apfelbaum et al, 2004).

Tableau 6 : Apports nutritionnels conseillés en vitamines liposolubles chez l'enfant et l'adolescent. (Apfelbaum et al., 2004)

| | A | D | E | K | C |
|---------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| Age / Unité | µg | µg | mg | µg | mg |
| de 5 à 6 ans | 450 | 5 | 7,5 | 20 | 75 |
| de 7 à 9 ans | 500 | 5 | 9 | 30 | 90 |
| de 10 à 12 ans (garçons) | 550 | 5 | 11 | 40 | 100 |

- **Vitamines hydrosolubles :**

Toutes les vitamines hydrosolubles doivent être apportées par l'alimentation et sont absorbées par transport actif, ces vitamines comprennent les vitamines de groupe B et la vitamine C (soluble dans l'eau) sont absorbées plus facilement et éliminées dans les urines (Schlienger, 2011).

Tableau 7 : Apports nutritionnels conseillés en vitamines hydrosolubles chez l'enfant. (Apfelbaum et al., 2004).

| | B1 | B2 | B3 | B5 | B6 | B8 | B9 | B12 |
|-----------|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|
| Age (ans) | mg | mg | Mg | mg | mg | µg | µg | µg |
| 5 à 6 | 0,6 | 1 | 8 | 3 | 0,8 | 20 | 150 | 1,1 |
| 7 à 9 | 0,8 | 1,3 | 9 | 3,5 | 1 | 25 | 200 | 1,4 |
| 9 à 10 | 1 | 1,4 | 10 | 4 | 1,3 | 35 | 250 | 1,9 |

Tableau 8 : Les vitamines hydrosolubles (Schlienger, 2011)

| Vitamines | Rôle | Source alimentaire |
|---------------------------------|--|--|
| C : acide ascorbique | élaboration du collagène, du cartilage et des os, | légumes vert, fruit acides (cassis, fraises agrumes), kiwi, persil, chou, brocolis |
| B1 : thiamine | catabolisme des glucides, transmission de l'influx nerveux | Poisson, bœuf, soja, œuf, lait, céréales complet, légumes secs |
| B2 : riboflavine | intervient dans le métabolisme énergétique et dans la vision | foie, viande, poisson, œuf, lait et fromage, amande |
| B3 ou pp : niacine | santé de la peau, fonctionnement des cellules | poisson, viande, volaille, son, champignon |
| B5 : acide pantothénique | synthèse des acides gras | viande, poisson, jaune d'œuf, pomme de terre, céréales |
| B6 : pyridoxine | métabolismes des acides aminés et de glycogène | viande, poisson, abats, pain complet, banane |
| B8 : biotine | Coenzyme dans la synthèse d'ATP | viande, œuf, abats, produit laitiers, céréales |
| B9 : acide folique | intervient dans La synthèse d'ATP | fruit, laitue, épinard chou, pain et céréales |
| B12 : cobalamine | Différenciation des globules rouges | viande, poisson, œuf, abat, produit laitier |

2.5. Besoin en eau :

L'apport hydrique doit être important et ce d'autant plus que l'enfant est plus jeune. Un bilan hydrique équilibré est de 35 à 50 ml/kg/j (MARTIN, 2001).

L'eau est le plus indispensable de tous les nutriments, dans une ambiance thermique modérée, la suppression d'apports provoque la mort en deux et trois jours. Le contenu en eau d'un

organisme adulte de 70 kg est approximativement de 42 kg, soit 60% du poids total (Apfelbaum et al., 2004).

La législation impose pour les eaux potables un taux maximum de minéraux de 2 g/l. les minéraux qui peuvent être présents dans l'eau sont nombreux : le calcium, magnésium, le fer, le sodium, le potassium... (Bertin et al., 2014).

Les besoins en eau chez un sujet placé dans une atmosphère à 20 C° à moitié saturée de vapeur d'eau sont de l'ordre d'1 ml/kcal, soit approximativement 2 L/jour (Apfelbaum et al., 2004).

- **L'apport en eau à une triple origine :**

- L'eau de boisson : en moyenne de 1 à 1,5 L par 24 h
- L'eau contenue dans les aliments : entre 0,5 à 1 L par 24 h
- L'eau métabolique ou l'eau de synthèse : l'oxydation de 1g de glucides produit 0,6mL d'eau, celle de 1g de lipides 1,07mL, celle de 1 g de protéines 0,4mL. Au total, approximativement 120 ml par 1000 calories métabolisées, soit 200 à 300mL par 24h (Apfelbaum et al., 2004).

Chapitre II : L'équilibre alimentaire.

I. L'équilibre alimentaire :

1. Définition :

L'équilibre alimentaire c'est un Concept largement répandu dans le grand public ou il est associé à juste titre au « bien manger », l'équilibre alimentaire est également défendu par les nutritionnistes qui peinent cependant à le définir avec précision. Le principe en est qu'une répartition « équilibrée » entre les nutriments assure non seulement la couverture des besoins mais qu'elle optimise également la croissance, l'état de santé global et le vieillissement physiologique. L'équilibre entre les nutriments est considéré comme un moyen de prévenir les maladies chroniques à déterminisme nutritionnel (**Schlienger, 2014**).

2. Les clés de l'équilibre alimentaire :

Selon Martin (2001), pour atteindre l'équilibre alimentaire, il recommande de :

2.1. Diversifier l'alimentation :

Les notions de variété et de diversité sont fréquemment mal interprétées. La diversité correspond à la consommation quotidienne d'aliments pris dans chacune des différentes catégories d'aliments, arbitrairement définies sur la base d'un nutriment majoritaire ou d'une caractéristique particulière, et définissant ainsi un indice de diversité : produits céréaliers, fruits, légumes, produits laitiers, viande- poisson- œufs.

La variété correspond à la consommation quotidienne d'aliments différents au sein d'une même catégorie. Elle peut devenir un facteur d'obésité, quand le type d'aliments est représenté par les snacks (**Coulson, 1999**). La culture, les règles sociales et leur apprentissage qui déterminent ce que nous mangeons réellement (**Chiva, 1992**). Ces éléments sont des facteurs de résistance à la diversification de l'alimentation et doivent être pris en compte dans l'éducation nutritionnelle. La diversification présente deux avantages :

- Faciliter la couverture des besoins pour l'ensemble des micronutriments.
- Limiter l'ingestion des facteurs défavorables présents dans les aliments (facteurs antinutritionnels ou contaminations). Lorsque la diversité est faible, ce sont fréquemment les fruits et les légumes qui sont oubliés.

2.2. Privilégier la densité nutritionnelle par rapport à la densité énergétique :

On peut manger beaucoup et peu calorique, ou peu et très calorique, selon les aliments consommés. Dans le cadre des problèmes de surpoids, on peut fréquemment observer que les sujets ont une alimentation assez monotone, qui privilégie les aliments à forte densité énergétique. La mise en place d'une alimentation diversifiée et variée est donc déjà un grand pas en avant (**Gbogouri et Albarin, 2015**).

2.3. Ajuster les fréquences de consommation de certains produits :

Aucun aliment n'est en soi mauvais pour l'équilibre alimentaire ou la santé. Mais il demeure que la consommation trop fréquente ou insuffisante de certains aliments a des conséquences défavorables sur l'équilibre alimentaire et la santé.

2.4. Conserver des repas structurés :

Le terme de structure se réfère à la fois à la composition des repas et à leur consommation à horaires réguliers. Une telle structuration présente de nombreux avantages :

- La variété des plats, présentant des caractéristiques nutritionnelles complémentaires, assure une bonne couverture des besoins et constitue un moyen d'assurer la diversité (**Martin, 2001**).

- Elle permet la consommation d'une quantité suffisante d'énergie, assurant une satiété durable, limitant les sensations de faim et le grignotage ; comportement ne dépendant pas toujours d'une sensation physiologique de faim (**Martin, 2001**).

- La conservation de repas structurés est en grande partie conditionnée par l'existence de liens familiaux et ou sociaux solides, mais elle peut également contribuer à maintenir ou renforcer ces liens.

La déstructuration bouleverse à la fois la composition et les horaires des prises alimentaires, elle peut favoriser la mise en place des régimes anarchiques et déséquilibrés (**Martin, 2001**).

2.5. Utiliser des pratiques culinaires et de stockage respectueux des aliments :

Beaucoup de vitamines sont fragiles (**Besancon, 1992**) : il faut éviter les stockages, les cuissons à température élevée, le lessivage des vitamines hydrosolubles et des minéraux par les eaux de cuisson, préférer les cuissons à la vapeur.

3. Pyramide alimentaire :

La majorité des aliments ou groupes d'aliments sont répertoriés et répartis dans 7 étages de la pyramide en fonction de leur consommation idéale quotidienne pour respecter un équilibre alimentaire sain. L'OMS recommande une alimentation équilibrée pour préserver l'immunité et donc éviter les maladies, pour faciliter les développements physique et mental et enfin pour rester actif et productif (**Bénédicte, 2017**)

La pyramide alimentaire est une représentation graphique de l'alimentation équilibrée. Cette répartition visuelle permet d'indiquer quels sont les aliments à privilégier au cours de la journée.

Les aliments se trouvant à la base de la pyramide sont à consommer en grandes quantités et plus fréquemment alors que ceux des étages supérieurs sont à consommer en plus petites quantités.

Les aliments sont catégorisés par étage en fonction des nutriments qu'ils contiennent.

Les besoins nutritionnels de certains groupes de la population sont spécifiques et ne correspondent pas à l'équilibre de cette pyramide. (Anonyme, 2015).

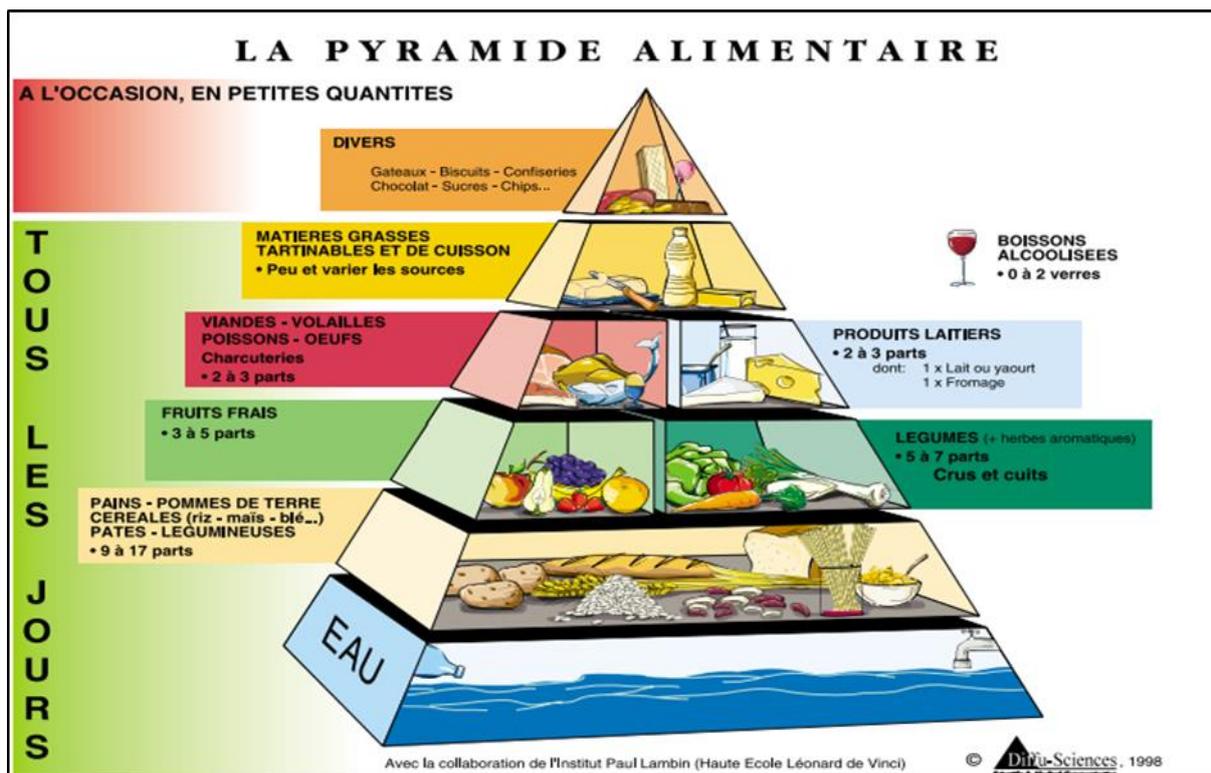


Figure 1 : Pyramide alimentaire.

3.1. L'eau et boisson :

La base de la pyramide est représentée par l'eau et les boissons non sucrées. La seule boisson indispensable est l'eau. L'être humain ne peut survivre à une privation d'eau de plus de 3 à 4 jours.

Le rôle de l'eau dans le corps : Facilite la circulation du sang et la respiration, transporte les nutriments, les vitamines et les minéraux nécessaires au fonctionnement des cellules, Assure l'élimination des déchets, le drainage des reins, des poumons, de la peau, de l'appareil digestif (Rullier, 2015)

3.2. Les féculents et céréales :

Le deuxième étage de la pyramide est rempli par les céréales et les féculents. Les aliments de cette famille sont riches en glucides complexes.

Rôles des féculents est de fournir de l'énergie (sous forme de glucides) Apporter des protéines végétales, des vitamines, des sels minéraux et des fibres (**Rullier, 2015**).

3.3. Les fruits et légumes :

Les légumes et les fruits sont un ensemble d'aliments caractérisés d'un point de vue nutritionnel par une forte teneur en eau, une faible teneur en lipides et en protéines (**Schlienger, 2011**). Apportent des minéraux, des vitamines (C, bêta Rcarotène, groupe B), et des glucides (**Bertin et al., 2014**).

3.4. Les viandes, volailles, poissons, œufs (VVPO) :

Ces aliments représentent une source importante de protéines. Ils contiennent également des lipides en quantité variables ainsi que des éléments minéraux. Toutefois ils n'apportent pas tous le même type de protéines : la composition en acides aminés est variable (**Rullier, 2015**).

Ces aliments sont riches en protéines de haute valeur énergétique ainsi qu'en fer, en vitamines B12 et en oligoéléments (**Bertin et al., 2014**).

3.5. Lait et produits laitiers :

Le lait est un aliment complet qui est une bonne source de protides et la source majeure de calcium. Les produits fabriqués à partir du lait, comme les yaourts, petits suisse et fromage, qui contient donc toutes les catégories d'aliments simples (**Rullie, 2015**).

Il doit présentera chaque repas, les principales caractéristiques nutritionnelles des aliments de ce groupe sont les protéines, le calcium, et les vitamines (B2, A et D) (**Bertin et al., 2014**).

3.6. Matières grasses :

Ces aliments apportent des acides gras essentiels : acide linoléique (oméga 6), acide alpha-linoléique (oméga 3), ils sont riches en vitamines liposolubles (A, D, et E), est une source d'énergie importante (9kcal/g), elle est pauvre en aliment minérale.

Les matières grasses ne doivent pas être bannies de notre alimentation, mais il est important de privilégier leur qualité à leur quantité (**Bertin et al., 2014**).

Les sucres et les produits sucrés :

Il s'agit des produits à saveur sucrée. Les principales sources de sucre, outre le sucre de table sont la confiture, le chocolat, les bonbons, les glaces, les boissons sucrées, les gâteaux. Nous avons généralement une attirance innée pour le sucré, d'où le risque de sur consommation (**Rullier, 2015**).

4. Équilibre alimentaire par la formule 421-GPL :

La formule 421-GPL est une formule astucieuse d'un point de vue pédagogique. Même si elle illustre l'équilibre alimentaire de façon un peu dogmatique et abstraite et est difficile à appliquer dans la pratique quotidienne, elle a l'avantage d'éviter les erreurs alimentaires les plus grossières en imposant la diversification alimentaire. Le chiffre 421 correspond au nombre de portion de nutriments désignés par les lettres :

- G pour glucides sous forme de quatre portions par repas
- P pour protéine : deux portions par repas
- L pour lipides : une portion de graisses d'addition

Les différents nutriments se subdivisent en sous-catégories dont il conviendrait de consommer à hauteur d'une portion :

- Les G sont composés de crudités (salade, carotte, céleri, chou, concombre, radis, tomate, etc.), cupidités (légumes cuits ou en conserve) ; fruits crus, farineux et féculents, et produits sucrés ;
- Les P sont subdivisés en produits lactés ;
- Les L sont subdivisés en graisses d'origine animale pour moitié et en graisses d'origine végétale pour moitié (**Schlienger, 2017**).

- **Ration alimentaire :**

La ration alimentaire est la quantité nécessaire de tous les groupes d'aliments qu'un individu doit consommer chaque jour pour subvenir aux besoins de son organisme (**Laumonier, 2008**).

Elle doit être quantitativement suffisante pour répondre aux dépenses énergétiques quotidiennes pour le fonctionnement du corps et qualitativement équilibrée afin d'assurer des apports optimaux en acides aminés et acides gras essentiels, en sels minéraux et vitamines, qui sont les besoins matériels de construction du corps et de son entretien. La ration n'est pas facile à établir, car elle varie avec chaque individu selon l'âge, la taille, le poids, et l'activité physique. Chez les enfants les besoins énergétiques sont élevés, la ration alimentaire doit non seulement couvrir les besoins de l'organisme, mais assurer la croissance (**Parmentier, 2009**).

Cette ration doit être :

- Quantitativement suffisante pour répondre aux dépenses énergétiques quotidiennes pour le fonctionnement du corps.
- Qualitativement équilibrée afin d'assurer des apports optimaux en acides aminés et acides gras essentiels, en sel minéraux et vitamines, qui sont les besoins matériels de construction du corps et de son entretien.

La ration n'est pas facile à établir, car elle varie avec chaque individu selon l'âge, la taille, le poids, et l'activité physique (**Parmentier, 2009**)

L'alimentation de l'enfant doit être équilibrée et variée doit apporter les reparties en 4 repas

- Matin : 20 % des apports énergétiques totaux AET
- Midi : 40 %
- Gouter : 10 %
- Dîner : 30 % (**Gbogouri et Albarin, 2015**)

II. Comportement et habitudes alimentaires :

1. Comportement alimentaire :

1.1. Détermination du comportement alimentaire :

1.1.1. Déterminants physiologiques :

La séquence comportementale est simple et comporte trois phases (épisode de la prise alimentaire) comportant (**Bellisle, 2001**) :

- Une phase pré- ingestive caractérisée par la sensation de faim.
- Une phase prandiale correspondant à la période de prise alimentaire et au processus progressif de rassasiement.
- Une phase post- prandiale caractérisée par l'état de satiété.

Cette régulation appartient au système nerveux central au niveau de l'hypothalamus (**Garre et call., 2003**).

Les sensations alimentaires sont :

- **La faim**

Un besoin physiologique de manger correspondant à la fonction biologique de l'alimentation, elle signale à un fléchissement de la glycémie ressenti par les neurones qui induisent des manifestations comme la sensation de creux, de vide gastrique avec anxiété, irritabilité, faiblesse généralisée voire malaise. Elle informe l'organisme de la nécessité d'apporter de l'énergie, cette sensation ne renseigne ni sur la quantité d'énergie à apporter ni sur la nature de l'apport (**Fischer et Ghanassia, 2004**).

- **L'appétit**

C'est l'envie de manger un aliment ou un groupe d'aliments spécifiques indépendamment du besoin en énergie (et donc la sensation de faim). Il s'agit d'un signal correspondant à la fonction hédonique et en partie à la fonction symbolique de l'alimentation, il porte sur des aliments généralement appréciés (**Fischer et Ghanassia, 2004**).

- **Le rassasiement**

Sensation éprouvée lors du processus d'établissement dynamique et progressif de la satiété. Il correspond à la mise en jeu deux systèmes régulateurs :

La distension gastrique régulant le volume des ingesta en donnant une sensation de plénitude et le système sensoriel agit via trois composantes : l'alliesthésie alimentaire négative : agit au bout de 15- 20 minutes, correspond à une diminution du plaisir de manger au fur et à mesure que les calories sont absorbées. Le rassasiement sensoriel spécifique ; agit au bout de deux minutes, correspond à une diminution du plaisir de manger un aliment spécifique et le rassasiement conditionné, une fois les modifications escomptées atteintes (**Fischer et Ghanassia, 2004**).

- **La satiété**

Il s'agit de l'état de non faim marquant la fin du processus de rassasiement. Il informe l'organisme que la prise alimentaire a couvert les besoins physiologiques pour une période donnée, par définition, elle dure jusqu'à la réapparition de la sensation de faim (**Fischer et Ghanassia, 2004**).

1.1.2. Déterminants culturels :

Le comportement alimentaire est tributaire des caractéristiques de la culture (**Chiva, 1996**). En effet, l'alimentation est porteuse d'identité et permet à un groupe de marquer ses différences au même titre que le langage (**Hubert, 1991**). Les aliments Acquéran ainsi une forte valeur symbolique ; il existe des aliments de riches et de pauvres, mais la distinction peut aussi être religieuse (le Ramadan musulman) ou morale (**Gerbouin-Rerolle et Dupin, 1993**).

1.1.3. Déterminants sociaux :

C'est par les pratiques alimentaires que s'opèrent les apprentissages sociaux les plus fondamentaux et permettent l'intériorisation des valeurs de la société et leur transmission entre les générations. C'est par l'alimentation que se tissent et s'entretiennent les liens sociaux (**Poulain, 2002**). Le temps consacré aux repas est également un facteur sociologique important qui conditionne le comportement alimentaire, ainsi le temps qui sépare deux prises alimentaires n'est pas réglé uniquement chez l'homme par la durée de satiété mais aussi par des règles sociales ou les impératifs de l'emploi du temps qui peuvent amener à avancer ou retarder une prise alimentaire. D'autre part, la perception culturelle de l'idéal corporel (minceur) peut influencer aussi le comportement alimentaire (**Bellisle, 2001**).

1.1.4. Déterminants psychologiques :

L'aliment peut devenir une source de plaisir indique **LAHLOU (2005)**. Le plaisir provient en particulier de la palatabilité et celle-ci fortement liée aux sucres et aux graisses. L'aliment peut aussi représenter le refuge selon (**Gerbouin- Rerolle et Dupin1993**) à certains états d'anxiété, de peur, de stress et la satisfaction alimentaire peut alors se substituer à la satisfaction des besoins affectifs au moment de situations de crises personnelles.

Au cours de la petite enfance, la valeur émotionnelle des aliments va aller croissante, l'enfant fait l'apprentissage de sensations visuelles, olfactives et gustatives grâce aux aliments qui, par le rythme des repas, contribuent à structurer le temps, à placer des repères dans les journées (**KHALDI, 2007**).

1.1.5. Déterminants médiatiques :

Plusieurs études se sont penchées sur l'impact de la publicité télévisée sur le désir de consommation des produits très sucrés (**Young, 1990**). Lorsque l'enfant est confronté à une publicité, il a à court terme, une forte réaction affective, cette réaction se traduisant ensuite en comportement de demande. Ce n'est que plus tard, au contact direct du produit, que l'enfant développera de réelles croyances à l'égard de ce dernier (**Derbaix, 1982**).

2. Les habitudes alimentaires :

Les habitudes de vie se mettent en place au cours de l'enfance et de l'adolescence. C'est pourquoi, il est important d'apprendre et d'encourager de bonnes habitudes nutritionnelles pendant cette période.

Certaines études montrent que les enfants qui prennent un petit déjeuner équilibré et nutritif ont de meilleurs résultats à l'école et sont capables de se concentrer davantage que leurs camarades qui n'en prennent pas. Pendant l'enfance, les collations sont souvent consommées à intervalles réguliers pendant la journée, sachant que les enfants ne sont pas capables de manger de gros repas et qu'ils ont donc faim entre les repas (**Lau, 2011**).

2.1. Les bonnes habitudes alimentaires :

Adopter de bonnes habitudes alimentaires est une approche judicieuse pour tous. Pour une vie saine et une alimentation équilibrée :

- ✓ Il faut éviter de supprimer un repas,
- ✓ Il ne faut pas manger debout, trop rapidement mais en prenant son temps et en mastiquant bien,
- ✓ Lors d'un repas très copieux ou très gras, les autres repas de la journée doivent être allégés,
- ✓ Il n'est pas conseillé de manger de la viande à chaque repas.

- ✓ Il est conseillé de manger au moins une fois chaque jour un produit de chaque groupe d'aliments (**Baudin et Laforage, 2003**).

2.2. Les mauvaises habitudes alimentaires :

- ✓ Grignoter entre les repas.
- ✓ Sauter les repas.
- ✓ Faire autre chose en mangeant.
- ✓ Manger trop vite.
- ✓ Ne pas boire assez d'eau.
- ✓ Se restreindre.
- ✓ Bannir le gras (**Anonyme, 2020**).

Chapitre III : La restauration en milieu scolaire.

I. La Restauration :

La restauration est un secteur commercial qui comprend toutes les activités- y compris à l'échelle industrielle liées à la production et à la distribution de repas prêts à consommer pour la clientèle (**Kraus et al., 2013**).

1. La restauration hors domicile (RHD) :

On définit la restauration hors domicile comme le secteur économique permettant aux consommateurs de s'alimenter hors domicile comprend les restaurants traditionnels, la restauration rapide, les cafétérias, les cafés (fourniture de boissons à consommer sur place), les cantines et les services des traiteurs (**Roux, 2014**).

La restauration domicile comprend deux types de restaurations : la restauration commerciale et la restauration collective (**Roux, 2014**).

2. La restauration commerciale :

La restauration commerciale comprend deux groupes : les chaînes et les indépendants (**Branger, 2007**).

Autre notion importante, la restauration commerciale se décompose en deux sous ensemble : la restauration traditionnelle (avec service à table) et la restauration rapide (**Roux, 2014**).

- La restauration traditionnelle : assure plus de 60% du chiffre d'affaire
- La restauration rapide : ne représente qu'un sixième du chiffre d'affaires de l'ensemble de la restauration (**Branger, 2007**).

3. Restauration collective :

La restauration collective est une branche de la restauration hors foyer ou hors domicile et comprend la préparation, la conservation et la distribution de repas (moyennant ou non un paiement) destinés à des collectivités. La restauration c'est l'art de remettre en bon état. Donc se restaurer signifie se remettre en bon état. Dans ce contexte particulier, la restauration se définit comme la prise de repas en commun par des individus. Ces repas sont généralement préparés en grandes quantités et distribués par d'autres personnes dans un cadre autre que familial. (**Soumare, 1992**).

La restauration collective est une branche industrielle qui a pour activité de servir des repas en collectivité hors du domicile privé.

La restauration collective regroupe les « segments et sous-segments de la Restauration Hors Foyer »² et se divise en trois secteurs :

- L'enseignement (restauration scolaire et universitaire).
- La santé et le social (restauration hospitalière, maisons de retraite, établissements pénitentiaires).
- Le travail (restauration d'entreprises et d'administrations) (**Anonyme, 2018**).

II. La restauration scolaire :

L'alimentation des enfants a une importance capitale pour leur développement physique et mental, ainsi, la restauration scolaire est nécessaire et doit maintenir la qualité nutritionnelle des repas, dans un environnement plaisant qui favorise la convivialité. De ce fait, il est important de prendre en considération le confort des élèves dans les restaurants scolaires ou les cantines scolaire (CS), la qualité de l'environnement (aménagement des locaux, équipements adaptés, attention portée aux nuisances sonores, etc.), ainsi que le temps accordé à la prise des repas (**Amour et Haddad, 2020**).

L'alimentation hors foyer des jeunes scolarisés peut être, soit un repas chaud ou froid à la cantine, soit un repas chaud en demi-pension (2 types de repas). En général, le repas chaud est composé de pain, du plat principal (pâtes, légumineuses), d'un produit animal (œuf, fromage, poulet), d'une crudité (salade verte) et d'un dessert (fruit de saison, dattes, flan). Le repas froid propose du pain, un produit animal protidique (œuf, thon, fromage) et un dessert (fruit de saison, dattes). (**Mekhancha et al, 2014**).

1. Définition :

La restauration scolaire est une forme de restauration sociale. Elle a pour mission institutionnelle la fourniture des repas aux élèves afin d'augmenter le taux de scolarisation, d'améliorer leur régime alimentaire et leur performance scolaire. Les restaurants scolaires ne proposent qu'un seul repas : le déjeuner, c'est le repas le plus important de la journée car il doit couvrir 35 à 40 % de l'apport énergétique journalier. (**Darmon et al, 2008**).

Les déjeuners pris à la cantine sont pour un certain nombre d'élèves, la source principale de nutriments nécessaires à leur développement. (**Lafay et al, 2002**).

Le conseil national de l'alimentation a émis un avis sur la restauration scolaire, concernant à la fois les aspects nutritionnels et les aspects organisationnels de la restauration scolaire : il est clair que la restauration scolaire ne peut à elle assuré l'équilibre alimentaire des enfants, mais elle doit évidemment y contribuer. En outre, elle est investie d'une mission éducative par l'exemple (**Martin, 2001**).

2. Importance :

Plusieurs études ont démontré que l'alimentation des enfants et des adolescents peut influencer, de façon positive ou négative, sur leur mémoire, leur concentration, leur attention et leurs comportements à l'école. Fournir une alimentation saine à un jeune sur une base régulière est la meilleure façon de lui assurer en tout temps des compétences optimales, autant cognitives que comportementales. Ainsi pour ce dernier, l'Alimentation, la Nutrition et la Santé Scolaire sont parmi les facteurs déterminants pour un enseignement de qualité. **(Bellisle, 2004)**. L'auteur ajoute que :

- Une éducation combinée à une alimentation saine et nutritive aide les enfants pauvres à rompre le cycle de la pauvreté ;
- Les repas scolaires attirent les enfants à l'école ;
- Les repas scolaires aident les enfants à se concentrer, à mieux apprendre et avoir de meilleurs résultats, ce qui leur permet de terminer avec succès plus d'années de scolarité.

3. La valeur éducative des repas scolaire :

Le repas pris en milieu scolaire peut avoir une grande valeur éducative : Apprendre à l'enfant à connaître de nouveaux aliments ou préparation, lui montrer ce qui est un menu varié, bien composé et équilibré. La valeur éducative du repas dépasse largement les aspects nutritionnels car au cours de ce repas l'enfant acquiert un comportement social envers les autres convives **(Jean, 1978)**.

4. L'éducation alimentaire et nutritionnelle chez l'enfant :

La FAO préconise une « approche scolaire globale » de l'éducation nutritionnelle, avec la participation de tous les acteurs qui influencent les régimes alimentaires des enfants, y compris leurs familles, les enseignants, le personnel scolaire, les petits exploitants agricoles, le personnel de restauration, les vendeurs de nourriture ainsi que d'autres personnes. Tout programme scolaire d'éducation nutritionnelle doit comporter des activités pratiques et des leçons pédagogiques qui se complètent mutuellement. Les enseignements théoriques sont combinés avec des travaux pratiques qui offrent une occasion aux élèves de faire des expériences et de participer activement à l'apprentissage sur l'alimentation, les régimes alimentaires et la santé. Cette approche globale aide à créer des compétences et des attitudes positives et prépare les enfants à acquérir des habitudes saines en dehors de l'école et pour l'âge adulte. Les programmes d'éducation alimentaire et nutritionnelle en milieu scolaire encouragent et donnent les moyens aux enfants et à leurs communautés de prendre en charge

leurs propres régimes alimentaires et leurs choix alimentaires et permettent aux enfants de devenir des agents du changement dans les systèmes alimentaires locaux. (FAO, 2018).

III. La cantine scolaire en Algérie :

Selon Algérie presse service (APS), durant l'année scolaire 2018/2019, le secteur de l'éducation nationale a enregistré 26 982 établissements scolaires, dont 18 459 sont des écoles primaires, soit 70,5%. Pour ce cycle, un total de 4 513 749 élèves a été inscrit, presque 1/2 du total des élèves scolarisés (9 211 640 élèves, tous cycles confondus) soit 49%. La direction de l'éducation ajoute que, la restauration scolaire est assurée par les cantines scolaires pour 80% des élèves inscrits. Ce qui signifie le nombre total des CS qui arrive à 14 314 cantines, soit, plus de 2/3 des écoles primaires sont dotées de CS (Amour et Hddad,2020).

1. Situation nutritionnelle des enfants en Algérie :

La situation sanitaire et nutritionnelle actuelle, des enfants en Algérie, est peu connue, faute de travaux concernant cette tranche d'âge mais aussi à cause des difficultés d'accès aux études et expériences algériennes. Selon (Dekkar, 1999) : « les publications portant sur la survie et le développement de l'enfant sont nombreuses, variées mais de qualité souvent inégale. Les activités et programmes de santé menés depuis l'indépendance sont peu nombreux et déjà de nombreux documents sont introuvables et des acteurs de premier plan ont disparu ».

2. Restauration scolaire dans les écoles primaires en Algérie :

En Algérie le programme des CS existait déjà depuis l'indépendance mais ne ciblait que les enfants domiciliés loin de leurs écoles. La nouvelle politique de l'État à partir de 2008, étant de garantir une CS dans chaque école primaire, avec une priorité donnée aux régions rurales, les deux autres paliers de l'éducation nationale dont les enfants sont considérés d'âge avancé ne bénéficient que de demi-pensions (Kaabache, 2012).

Partie 02 :

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Fiche technique du lieu de l'enquête

1. La Présentation de la commune d'Oued El Alleug :

La commune d'Oued EL Alleug s'étend sur une superficie de 55 ,53 km², se située au nord de la wilaya de Blida, à environ 10 km au nord-ouest de Blida et à environ 44 km au sud-ouest d'Alger et à environ 35 km au nord de Médéa.

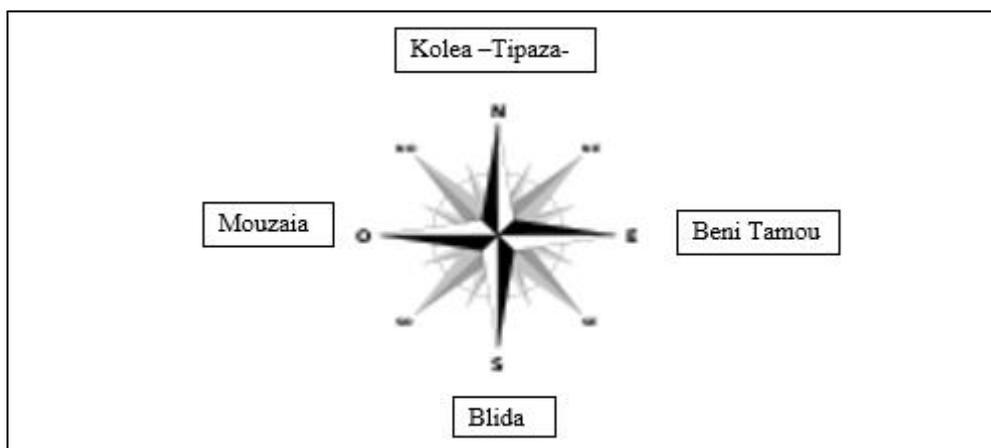


Figure 2 Communes limitrophes d'Oued Alleug

La population d'Oued El Alleug est de 40 710 hab. (2008), Lors du découpage administratif de 1984, la commune d'Oued El Alleug est constituée à partir des localités suivantes² :

- **Oued El Alleug**
- **Ben Salah**
- **Sidi Yahia**
- **Ben nahal**
- **Cité communale**
- **Cité de Cinq palmiers**
- **Cité de 1^{er} novembre**

La commune d'Oued El Alleug comporte environ 30 écoles primaires, dont 26 ont une cantine scolaire.

2. La Fiche technique du lieu de l'enquête :

L'établissement enquête est le primaire TAYEB EL OKBI se situe dans la commune d'Oued El Alleug, wilaya de Blida. C'est un nouvel établissement qui est en fonction depuis 2003,

l'école contient 6 classes, 12 toilettes, 6 pour garçons et 6 pour les filles, un bureau, une cour, une cantine qui en fonction depuis 2003.

3. La Situation géographique de primaire TAYEB EL OKBI :

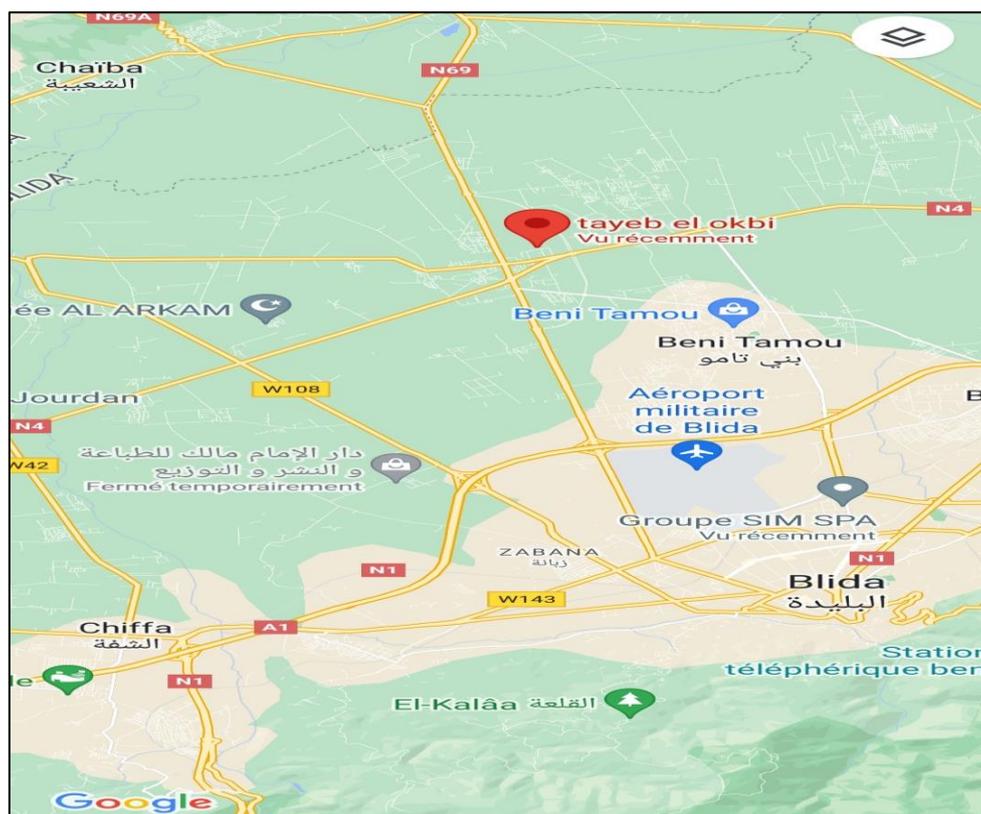


Figure 3: localisation de l'école primaire Tayeb El Okbi dans la commune d'oued el aulleug.

4. La Population de primaire enquêté :

Il existe plusieurs ainsi que leurs nombres sont résumés dans la partie ci-dessous :

4.1. Les travailleurs :

Le détail des travailleurs ainsi que leurs nombres sont affichés dans le tableau.

Tableau 9 : les fonctions et le nombre des travailleurs.

| Les travailleurs | Nombre | % |
|-------------------------|--------|------|
| Administrateurs | 1 | 17% |
| Manœuvre | 2 | 33% |
| Travailleurs de cantine | 3 | 50% |
| Totale | 6 | 100% |

4.2. Les enseignants :

Le nombre d'enseignants au niveau de l'école primaire est de 7 ; sont tous des femmes : 6 pour l'arabe et 1 pour le français.

Tableau 10 : Nombre et pourcentage des enseignants

| Les enseignants | Nombre | % |
|-------------------------|--------|------|
| Enseignante d'Arabe | 6 | 86% |
| Enseignante de Français | 1 | 14% |
| Total | 7 | 100% |

4.3. Les élèves :

La répartition de nombre des élèves par classe est représentée dans le tableau.

Tableau 11 : la répartition de nombre des élevés par classe.

| | Précolaire | 1ère année | 2ème année | 3ème année | 4ème année | 5ème année | Total |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Nombre des élèves | 32 | 37 | 46 | 44 | 37 | 31 | 227 |
| Nombre de divisions | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |

Le nombre total des élèves est de 227, ceux de la deuxième année sont les plus nombreux avec 45 élèves, suivi par la troisième année avec 44 élèves, ceux de la première année et la quatrième année présente 37 élèves et en dernier la cinquième année avec 31 et les préscolaire avec 32 élèves.

La répartition des élèves par l'âge et sexe est présente dans le tableau suivant.

Tableau 12 la répartition des élevés selon l'âge et le sexe.

| Niveau | Précolaire | | 1 ère Année | | 2ème année | | 3ème année | | 4ème année | | 5ème année | | Total | |
|---------------|------------|----|-------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|-------|-----|
| | G | F | G | F | G | F | G | F | G | F | G | F | G | F |
| Nombre | 12 | 20 | 15 | 22 | 20 | 26 | 20 | 24 | 19 | 18 | 19 | 12 | 105 | 122 |

Chapitre II : Méthodologie, analyse et interprétation des Résultats

Notre recherche est réalisée au niveau de primaire Tayeb EL-OKBI de la commune d'Oued Alleug. Pour une population de 105 personnes demi-pensionnaires, elle a pour objet d'analyser et de décrire la situation alimentaire et nutritionnelle des bénéficiaires et d'estimer les quantités des ingrédients alimentaires consommées, ainsi que l'apport énergétique et nutritionnel offerts fournies aux rationnaires par la cantine de cet établissement. Ce qui nous permet de d'apprécier la politique alimentaires et nutritionnelles suivi par l'État, en particulier concernant la restauration scolaire, et de juger son degré d'efficacité.

Cette enquête a été effectuée durant une période de 5 semaines, de (15/02/2022) jusqu'à (10/03/2022), Cinq jours par semaine (dimanche, lundi, mardi, mercredi, jeudi), soit 25 jours, durant lesquels il y a eu des jours fériés, ce qui nous donne réellement 24 jours enquêtés.

Cette partie est subdivisée en sous chapitres :

- Le premier sous chapitre : comporte une représentation générale des menus du repas de midi offerts aux rationnaires, en présentant les quantités des ingrédients consommés pendant la période de notre enquête (24 jour)
- Le deuxième sous chapitre : consiste à calculer le total des quantités consommées en 24 jours, puis extraire la quantité consommée par personne par jour en divisant l'ensemble de quantités ingérées sur le nombre moyens des personnes du primaire de l'établissement concerné de notre investigation, puis nous avons effectué une extrapolation pour faire sortir la quantité consommée en une année.

Les produits alimentaires sont rassemblés en groupes de produits (viandes, légumes frais, lait et dérivés...), tout en dressant des tableaux mettent en relief la consommation totale en groupes de produits, la ration alimentaire type souhaitable (R.A.T.S), le taux de couverture de cette ration, les sous-groupes alimentaires (viandes blanches, viandes rouges), ainsi que les principaux produits dans chaque groupe alimentaire, avec leurs parts relatives dans le total du groupe.

Des opérations particulières ont été réalisé pour un certains produits, tel que :

- Le lait et ses dérivés :
 - La quantité du yaourt en tel qu'acheter est multipliée par le coefficient 2,2 pour avoir du yaourt en équivalent du lait frais. Tandis que la quantité de fromage en TA est multipliée par le coefficient 3,75 pour avoir du lait en équivalent du lait frais (ELF).

-Yaourt (ELF) = Yaourt (TA)*2,2

-Lait en poudre (ELF) = fromage*3,75

- Les céréales et dérivés : Nous multiplions les quantités en tel achetés (TA) par un coefficient de 1,17 pour avoir les quantités en équivalent grains (EG).

-Céréales (EG) = céréales (TA)*1,17

- Le troisième sous chapitre : porté sur l'analyse de la situation énergétique et nutritionnelle des repas servis, cela nécessite une série de calculs :

Il a fallu tout d'abord exprimer les quantités physiques de tel qu'acheté (T.A) à la partie comestible (P.C), afin d'apprécier les quantités réellement ingérées, et transformées en énergie et métabolites. Ceci est réalisé pour l'ensemble des denrées alimentaires consommées par les rationnaires enquêtés. À l'aide de la table de composition des aliments (établi par Autret M., 1978), nous avons pu convertir ce qui a été consommé en apport calorique et nutritionnel, tout en unifiant les unités en kilogramme en multipliant ces quantités par 10, car la table de composition des aliments donne des valeurs pour 100g (0,1 kg) pour chaque aliment en question, ceci est réalisé pour la totalité des aliments consommés. La somme des résultats nous permet d'avoir d'obtenir des valeurs d'apports de chaque aliment durant une année, suivie de la somme de tous ces apports, ce qui nous donne l'apport total de l'ensemble de ce qui a été ingéré pendant l'année, et vue que l'aspect calorique et nutritionnel est apprécié par jour nous divisant, la résultante finale par 365 jours. Les résultats sont rassemblés en dressant des tableaux mettent en relief l'apport total et la norme recommandée (MARTIN, 2009), le taux de couverture par rapport à cette norme, l'apport et part relative des principaux groupes Alimentaires en tant que pourvoyeurs en énergie et métabolites.

Une analyse complémentaire sera dédiée à l'équilibre nutritionnel, tel que :

- L'origine caloriques (calories d'origine céréalier, protidique, lipidique, celles provenant de (Céréales + tubercules +Sucres.
- L'origine des protéines, en protéine animale ou végétale.
- Le rapport Calcico-phosphorique (Ca/P).

L'apport entre la thiamine et la riboflavine par rapport à l'apport énergétique (pour 1000 calories).

Sous-chapitre 01 : Présentation des menus et des ingrédients des plats.

1. Présentation des menus par semaine (durant 24 jours) :

Notre enquête a porté sur un effectif de 105 bénéficiaires par jour, en prend en considération leur repas de déjeuner au niveau de la cantine scolaire (primaire) pendant Cinq semaines soit (24 jours).

1.1. Les menus de chaque semaine sont représentés dans les tableaux suivants

Tableau 13 : Menu de la première semaine.

| | Plats servis | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|---------|
| Dimanche 06/02/2022 | Soupe Lentilles | Salade laitue varié | Oranges |
| Lundi 07/02/2022 | Tadjine elzitoune | Salade laitue varié | Yaourts |
| Mardi 08/02/2022 | Couscous | | Yaourts |
| Mercredi 09/02/2022 | Soupe d'Haricots | Salade laitue varié | Yaourts |
| Jeudi 10/02/2022 | Coudes | Salade laitue varié | Dattes |

Tableau 14 Menu de la deuxième semaine.

| | Plats servis | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------|
| Dimanche 13/02/2022 | // | // | // |
| Lundi 14/02/2022 | Pomme de terre en sauce | Salade laitue varié | Oranges |
| Mardi 15/02/2022 | Riz aux viandes | Salade laitue varié | Jus |
| Mercredi 16/02/2022 | Soupe d'Haricots | Salade laitue varié | Jus |
| Jeudi 17/02/2022 | Petit Plomb | Salade laitue varié | Jus |

Tableau 15 : Menu de la troisième semaine.

| | Plats servis | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------|
| Dimanche 20/02/2022 | Soupe Lentilles | Salade laitue varié | Oranges |
| Lundi 21/02/2022 | Riz au la viande | // | Oranges |
| Mardi 22/02/2022 | Pomme de terre au sauce | Salade laitue varié | Yaourts |
| Mercredi 23/02/2022 | Soupe d'Haricots | Salade laitue varié | Yaourts |
| Jeudi 24/02/2022 | Coudes | | Dattes |

Tableau 16 Menu de la quatrième semaine.

| | Les plats servis | | |
|---------------------|------------------|---------------------|---------|
| Dimanche 27/02/2022 | Couscous | // | Oranges |
| Lundi 28/02/2022 | Soupe Lentilles | // | Oranges |
| Mardi 01/03/2022 | Tadjine zitoune | Salade laitue varié | Pommes |
| Mercredi 02/03/2022 | Soupe d'Haricots | Salade laitue varié | |
| Jeudi 03/03/2022 | Coudes | Salade laitue varié | Dattes |

Tableau 17 : Menu de la sixième semaine.

| | Plats servis | | |
|---------------------|-----------------|---------------------|---------|
| Dimanche 27/02/2022 | Couscous | // | Oranges |
| Lundi 28/02/2022 | Soupe Lentilles | // | Oranges |
| Mardi 01/03/2022 | Tadjine zitoune | Salade laitue varié | Pommes |
| Mercredi 02/03/2022 | Soupe d'Haricot | Salade laitue varié | |
| Jeudi 03/03/2022 | Coudes | Salade laitue varié | Dattes |

Nous avons remarqué à travers les tableaux 17 pendant la période d'enquête, soit 24 jours ; une diversification des rations présentes en renfermant les légumes frais et légumes sec comme les lentilles, haricots sec pour les soupes, les céréales tel que les coudes, coucous et parfois le riz accompagné de viandes.

Les salades varies sont la majorité des jours présents avec le dessert sous formes des fruits : orange, Dates, ou bien du yaourt.

2. La fréquence de répartition des plats :

La fréquence du plat principal durant les 24 jours d'enquête est montrée dans le tableau n° 18 et sous la figure n° 4.

Tableau 18 : Fréquence de répartition du plat principal.

| Plats | Répétition des plats | (%) |
|-------------------------|----------------------|--------|
| Soupe Lentilles | 4 fois | 16.6% |
| Soupe d'Haricot | 5 fois | 20% |
| riz au la viande | 2 fois | 8.33% |
| couscous | 3 fois | 12.5% |
| Petit Plomb | 1 fois | 4.16% |
| Tadjine des olives | 3 fois | 12.5% |
| Pomme de terre au sauce | 2 fois | 8.33% |
| Coudes | 4fois | 16.66% |

Le tableau ci-dessus montre que la fréquence de répartition de du plat principales différentes d'un menu à l'autre, nous observons que le haricot sec occupe une grande part relativement avec (20%), suivie les coudes et les lentilles en seconde place pour une fréquence de (16%). Le couscous vient en troisième position (12%) avec Tadjine des olives. Le riz au viande avec la pomme de terre en sauce est présente à raison de (8%). Alors que les plombs ont été consommé une seule fois (4%) dans le période enquête.

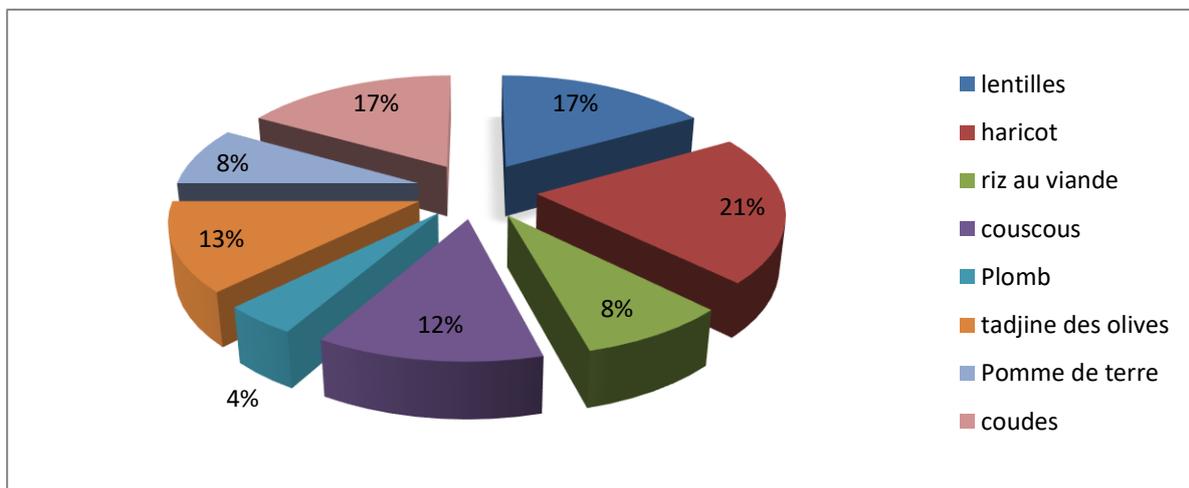


Figure 4 : Fréquence de répétition de plats principaux.

2.1. La fréquence de répartition des aliments d'origine animale :

La fréquence de présence des aliments d'origine animale dans les menus est représentée dans le tableau n°19 et sous la figure5.

Tableau 19 : La fréquence de présence des aliments d'origine animale dans les menus.

| Aliment | | Nombre de répartition | | % |
|-----------------|--------|-----------------------|------|------|
| Viande rouge | Bovine | 4 | 100% | 80% |
| | Ovine | 0 | 0% | |
| Viande blanches | | 1 | | 20% |
| Total | | 5 | | 100% |

A travers les résultats obtenus au cours de notre recherche, montrent que la majorité des menus présentés dans la cantine enquêtée sont accompagnés avec les viandes rouges bovines à une fréquence de distribution de 4 fois pendant 4 semaines soit (80%), suivi par la viande blanche est présente 1 fois seulement, soit (20%).

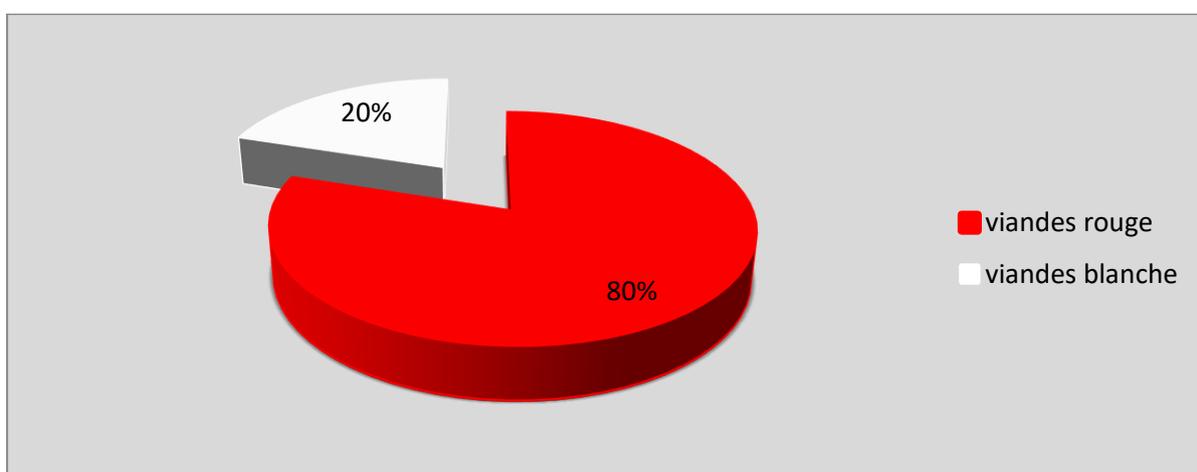


Figure 5 : Fréquence de présence des aliments d'origine animale dans les menus.

2.2. La fréquence de répartition des salades :

Tableau 20 Les fréquences de répartition des salades.

| Salade | Répartition | % |
|---------------------|-------------|-----|
| Salade laitue varié | 17 fois | 80% |

Les plats principaux sont souvent accompagnée d'un seul type de salade c'est la salade laitue varié avec fréquence de 17 fois à raison de (80%).

2.3. La fréquence de répartition des desserts :

Les différents types de desserts ainsi que leurs fréquences sont exprimés dans le tableau n° 21 et sous la figure n° 6.

Tableau 21 Les fréquences de répartition de dessert.

| Dessert | Répartition | % | |
|---------|-------------|--------|--------|
| Fruits | Orange | 8 fois | 38.09% |
| | Pomme | 1 fois | 4.76% |
| | Datte | 4 fois | 19.09% |
| Yaourt | 5 fois | 23.8% | |
| Jus | 3 fois | 14.28% | |
| Total | 21 fois | 100% | |

La présentation des desserts aux rationnaires est dominée en premier lieu par les fruits principalement par les oranges à 83% (soit 8 fois), suivie les dates à raison de 19% (soit 4fois) ,4% pour les pommes (soit 1fois). Le yaourt était présent sur la table des bénéficiaires avec une fréquence de 5fois à raison de (23%).le jus présente avec fréquence de 3fois à raison de (14%).

Il faut noter que les menus servis sont riches en fruits spécialement les oranges, les dates sachant que notre enquêtes investigation s'est déroulée pendant la période d'hiver.

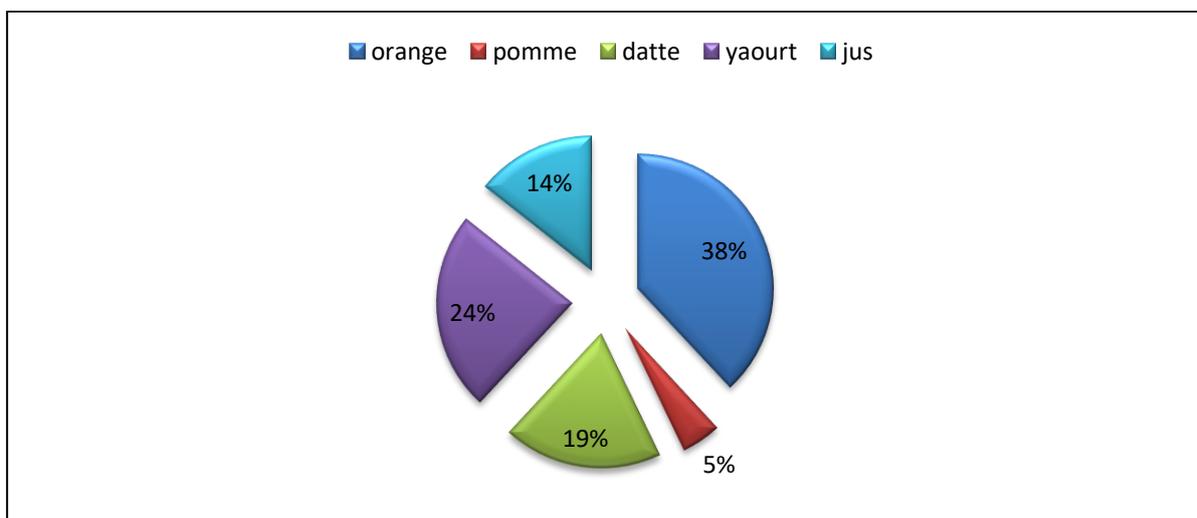


Figure 6: Fréquence de répétition de dessert.

Sous-chapitre 02 : Analyse de la situation alimentaire.

1. Consommation des viandes :

L'évaluation de la consommation des viandes est représentée dans le tableau 22

Tableau 22 Evaluation de la consommation des viandes unité : (Kg/tête/mois et par an)

| | |
|---------------------------------|-------|
| A : Total Viandes | 3,48 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 18,00 |
| Taux de satisfaction | 19,31 |
| DONT : | |
| a- Viandes rouges | 2,75 |
| a/A(%) | 79,17 |
| b- Viandes blanches | 0,72 |
| b/A (%) | 20,83 |

À travers le tableau n° 22, nous remarquons que la contribution de l'établissement enquêté dans la consommation des viandes des rationnaires est 3,48kg ce qui est très moins par rapport la quantité recommandes par R.A.T.S pour la population algérienne en une année de tous les repas de la journée (18 kg/tête/an).

Il faut noter que la part des viandes rouge (bovine) dans le total des viandes servi pour les rationnaires de notre enquête est la plus dominante à 79,17% soit 2,75kg.

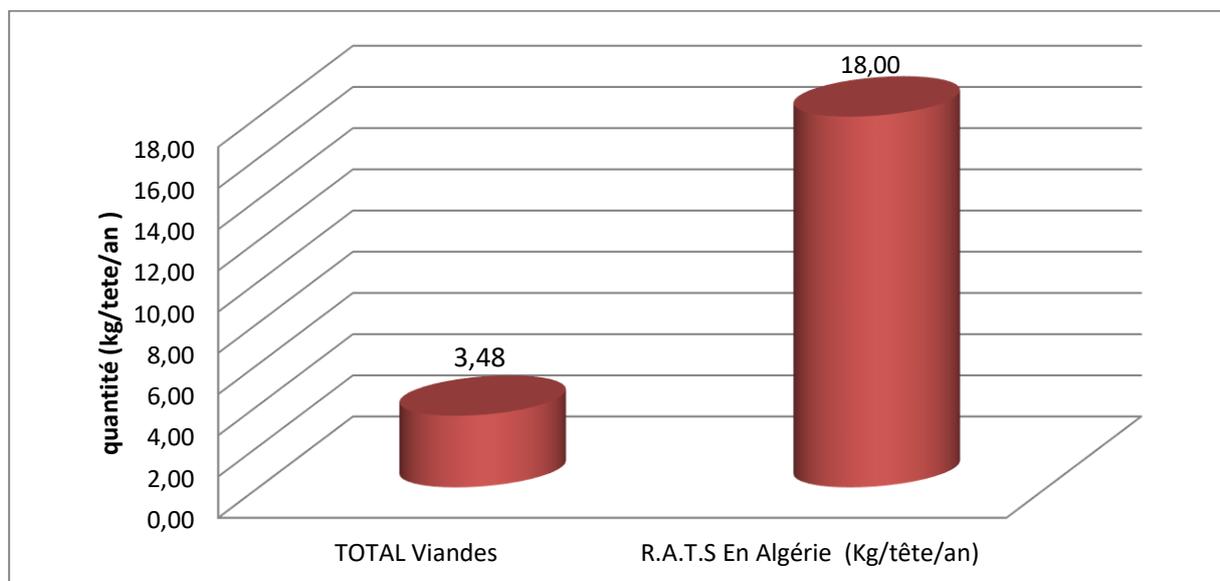


Figure 7 : Histogramme de consommation des viandes par rapport à la R.A.T.S.

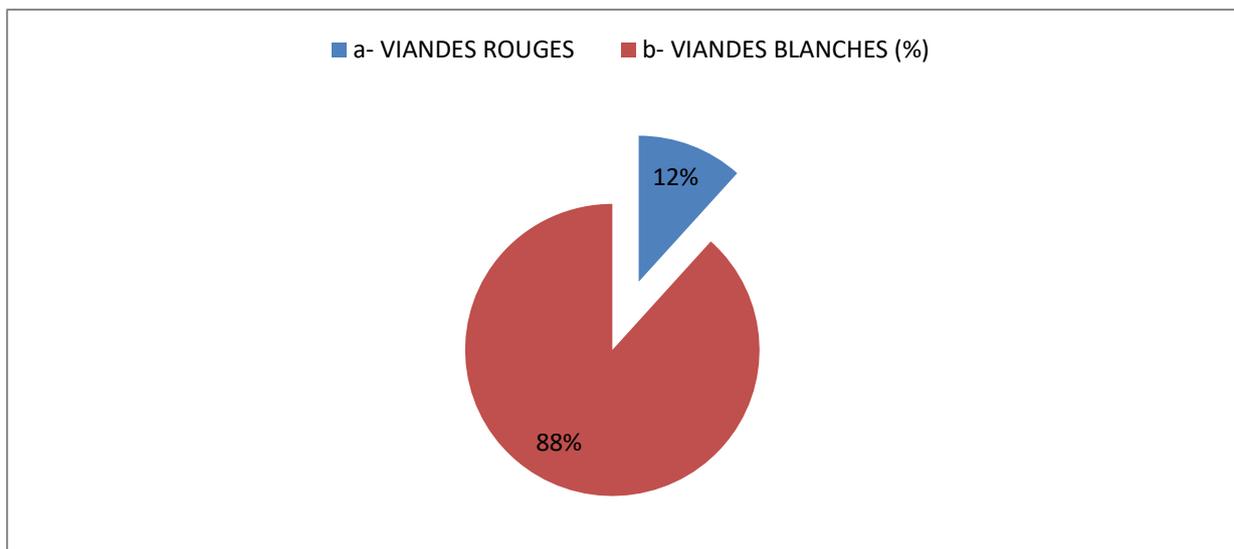


Figure 8 Répartition de la consommation des viandes.

2. Consommation des œufs :

L'évaluation de la consommation des œufs est représentée dans le tableau 23.

Nous avons constaté que la consommation des œufs est nulle pendant la période de l'enquête, donc les œufs n'étaient pas présents dans les plats des élèves.

Tableau 23 : Evaluation de la consommation des œufs . Unité (Kg/tête/ année).

| | |
|---------------------------------|-----|
| B : œufs | 0 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 1,5 |
| Taux De Satisfaction (%) | 0 |

3. Consommation des légumes secs :

L'évaluation de la consommation des légumes secs est représentée dans le tableau n° 24.

Tableau 24 Evaluation de la consommation des légumes secs. Unité (Kg/tête/ année).

| | |
|---------------------------------|--------|
| C : Légumes Secs | 8,40 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 6,50 |
| Taux de satisfaction (%) | 129,24 |
| DONT : | |
| a-Pois chiche | 0,58 |
| a/C(%) | 6,90 |
| b-lentilles | 3,48 |
| b/C (%) | 41,38 |
| c-Haricot secs | 4,35 |
| c/C (%) | 51,72 |

Selon les résultats obtenus pendant la période d'enquêtes .la cantine scolaire participe par la quantité servie aux rationnaires atteints plus de 29% avec (8,40kg) de l'apport recommandés (6,5kg), sur la base d'un seul repas.

La consommation des légumes sec au niveau de l'école primaire de TAIB EL OKBI montre une dominance d'haricots sec et de lentilles de 4,35kg (51,72%) et 3,48kg (41,38%) en ordre, alors que le pois chiche n'est que 0,58kg soit (6,90%).

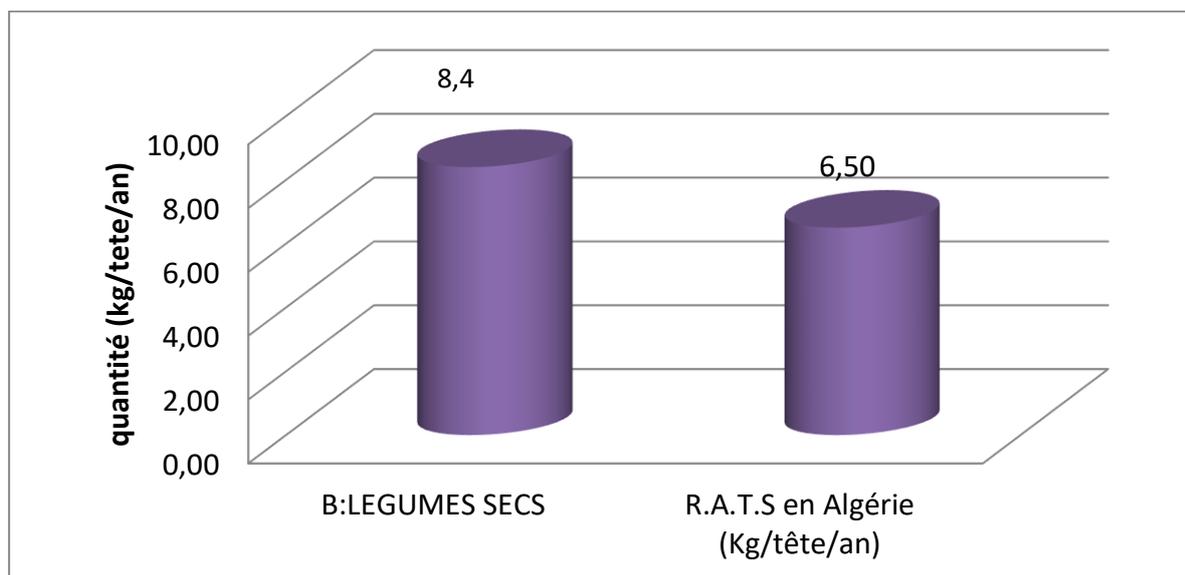


Figure 9 Histogramme de consommation des légumes secs par rapport à la R.A.T.S.

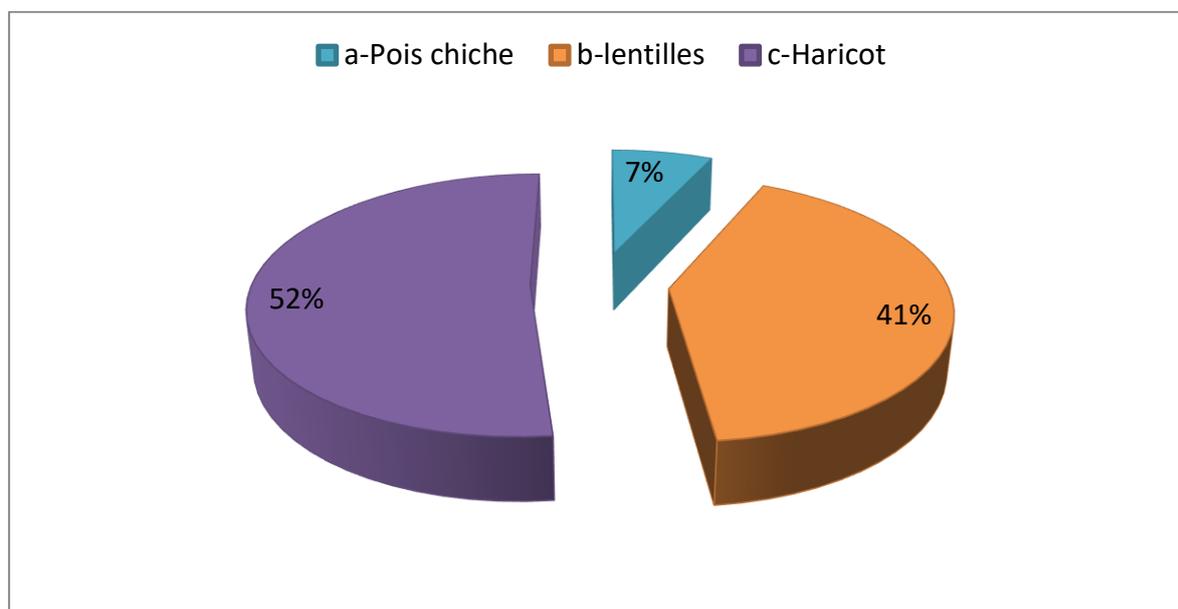


Figure 10 Répartition de la consommation des légumes secs.

4. Consommation des céréales et dérivés :

L'évaluation de la consommation des céréales et dérivés est représentée dans le tableau n° 25.

Tableau 25 Evaluation de la consommation des céréales et dérivés. Unité (Kg/tête/année)

| | |
|---------------------------------|--------|
| D : céréales et dérivés (TA) | 14,34 |
| D' :Céréales et dérivés en (EG) | 16,78 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 180,00 |
| Taux de satisfaction (%) | 9,32 |
| DONT : | |
| a-pain en TA | 0,00 |
| a' pain en EG | 0,00 |
| a'/D' % | 0,00 |
| b-couscous en (TA) | 3,19 |
| b 'couscous en EG | 3,73 |
| b'/D'% | 22,22 |
| c- coudes-en (TA) | 5,79 |
| c'-coudes en (EG) | 6,78 |
| c'/D'% | 40,40 |
| d-riz en (TA) | 4,06 |
| d'-riz en EG | 4,75 |
| d'/D'% | 28,28 |
| e-plombs en (TA) | 1,30 |
| e' plombs en EG | 1,53 |
| e'/D'% | 10,64 |

Le tableau ci-dessus montre que la consommation de céréales et dérivés est estimée à 16,78kg, soit 9,32% de la R.T.S.A ; donc la cantine scolaire fournit une très petite partie des besoins des rationnaires à partir d'un seul repas de midi.

La denrée la plus consommée de ces groupes est les coudes, qui présente 40,40%, soit (6,78kg), suivi par le riz avec une part de 28,28%(4,75kg), le couscous arrive après avec une consommation de 3,73kg soit (22,22%) et en dernier se positionne le plomb avec un prorata de 10,64%, soit 1,53kg.

Suit à ce résultat expliqué par le fait que la ration de ces élèves ne contient pas de pain, car la direction de l'école nous a informé qu'ils n'ont plus été approvisionnés en pain pendant notre enquête.

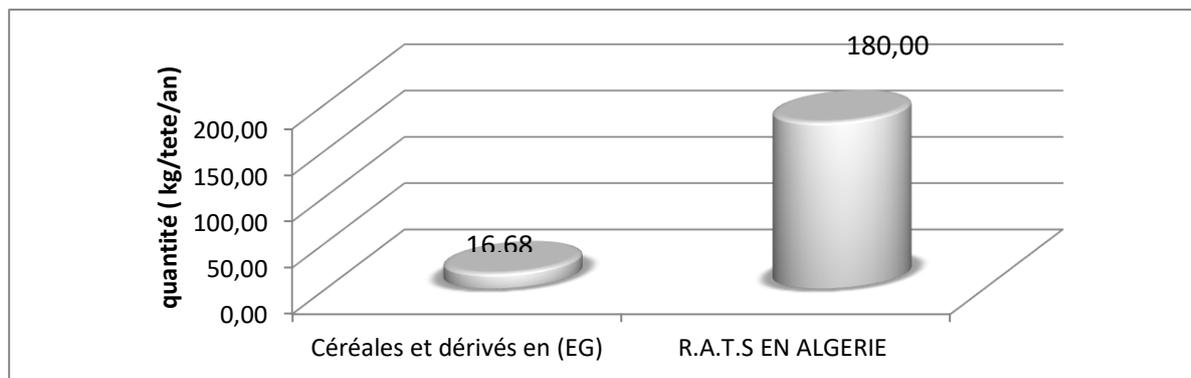


Figure 11 Histogramme de consommation des céréales et dérivés par rapport à la R.A.T.S.

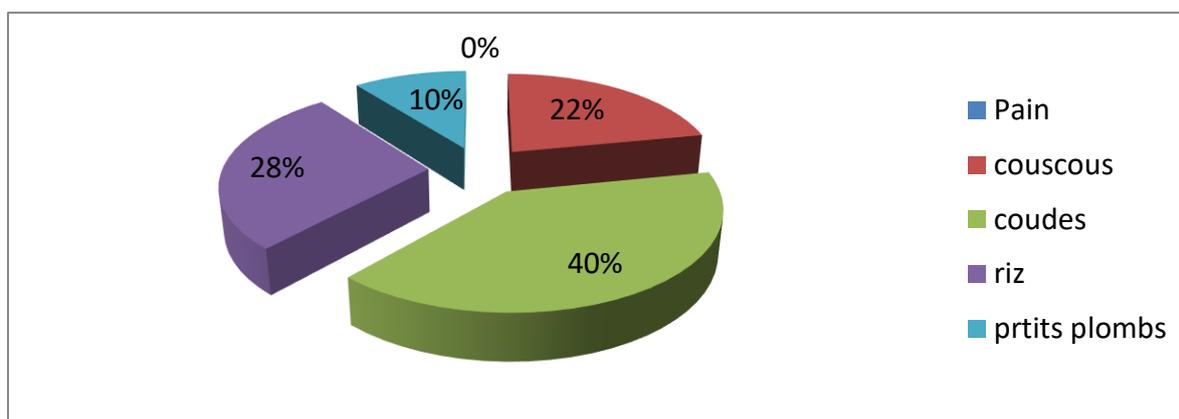


Figure 12 Répartition de la consommation des céréales et dérivés.

5. Consommation des corps gras :

L'évaluation de la consommation des corps gras représentée dans le tableau n°26.

Tableau 26 Evaluation de la consommation des corps gras. Unité (Kg/tête/année).

| | |
|---------------------------------|-------|
| E : Total des corps gras | 5,87 |
| R,A,T,S en Algérie (Kg/tête/an) | 13,00 |
| Taux de couverture % | 45,12 |
| DONT | |
| a-Huile | 5,00 |
| a/E% | 85,19 |
| b-Margarine | 0,87 |
| c/E% | 14,81 |

D'après les résultats obtenus que nous avons obtenus pendant la période d'enquêtes, nous avons observé que la quantité en corps gras consommés par les rationnaires est de (5,87kg), couvre presque la moitié de la ration recommandée à 13kg, la grande part de ce groupe alimentaire est présente sous forme d'huile à 85,19% des corps gras utilisés, soit 5kg, complétée par la margarine à 14,81% (0,87kg).

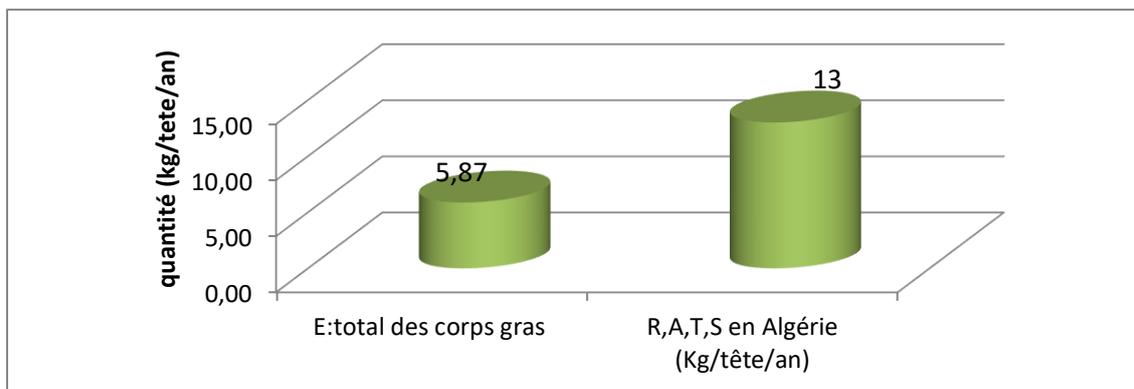


Figure 13 Histogramme de consommation des corps gras par rapport à la R.A.T.S.

6. Consommation des fruits :

L'évaluation de La consommation des fruits est présentée dans le tableau n° 27.

Tableau 27 Evaluation de La consommation des fruits. Unité (kg/tête/an et par déjeuner).

| | |
|---------------------------------|-------|
| F : Total des fruits | 39,11 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 45,00 |
| Taux de satisfaction % | 86,90 |
| Dont : | |
| a-oranges | 28,97 |
| a/F(%) | 74,07 |
| b-dattes | 6,52 |
| b/F (%) | 16,67 |
| c-Pommes | 3,62 |
| c/F(%) | 9,26 |

Pour les fruits est souhaitable en Algérie de consommer 45 (kg/tête/an), la cantine scolaire participe par des quantités importantes des fruits est de 39,11kg. Cette quantité couvre un peu plus quatre cinquième 4/5 (86,90%) de ce qui est recommandes par les experts, soit 45 kg, en apport d'un seul repas.

Les oranges sont présents en grande quantité de 28,97kg, le second fruit consommés par nos enquêtés sont les dattes à raison de 6,52kg et en dernier position les pommes consommées à 3,62kg.

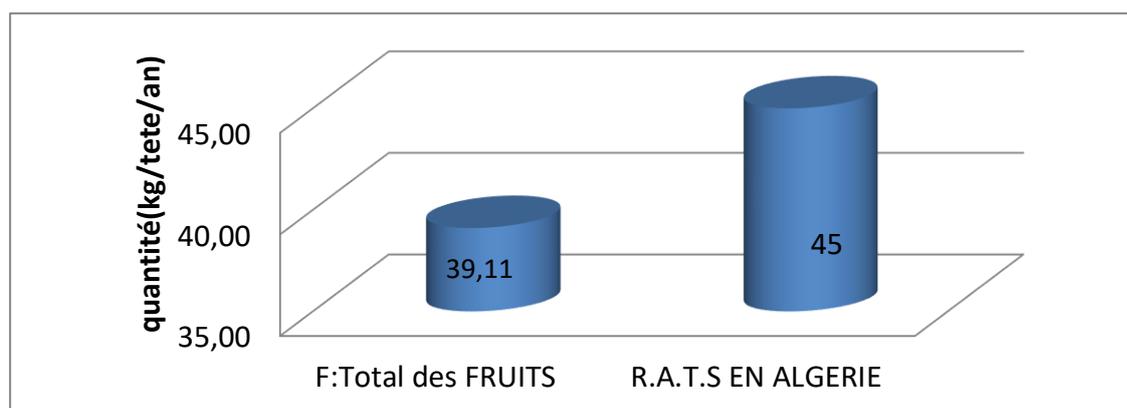


Figure 14 Histogramme de consommation des fruits par rapport à la R.A.T.S.

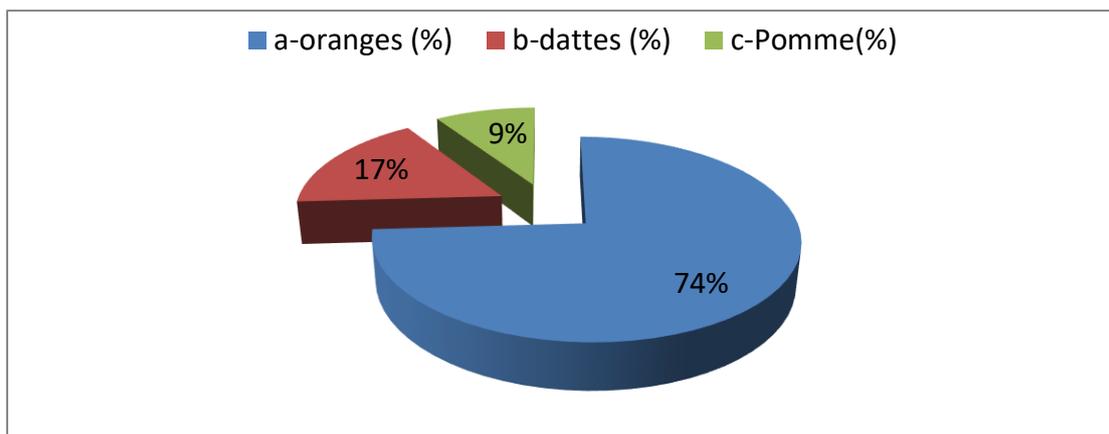


Figure 15 Pourcentage de consommation de chaque fruit.

7. Consommation des légumes frais :

L'évaluation de la consommation des légumes frais est représentée dans le tableau n°28.

Tableau 28 Evaluation de la consommation des légumes frais. Unité (kg/tête/an et par

| | |
|---------------------------------|-------|
| H : total des légumes frais | 35,88 |
| R,A,T,S en Algérie (Kg/tête/an) | 50,00 |
| Taux de satisfaction (%) | 71,75 |
| Dont : | |
| a-tomates | 2,61 |
| a/H% | 7,27 |
| b-Ail | 0,49 |
| c/H% | 1,37 |
| c-oignon | 9,13 |
| c/H% | 25,43 |
| d-courgette | 0,72 |
| d/H% | 2,02 |
| e-navets | 0,72 |
| e/H% | 2,02 |
| f-olives en conserve | 3,26 |
| f/H% | 9,08 |
| h-carottes | 14,60 |
| h/H% | 40,69 |
| i-salade laitue | 4,35 |
| i/H% | 12,11 |

La participation de l'école TAYEB EL OKBI à travers sa cantine dans l'alimentation des élèves en les légumes frais qui sont riche en nutriments indispensables pour le bien être est de 35,88kg, soit 71,75% de la quantité recommandes (50kg). Nous notons que la carotte se positionne en premier dans ce groupe alimentaire par 14,60kg (40,69%), ensuit arrivent les oignons avec un pourcentage 25 ,43%, soit (9,13kg), la salade laitue avec 12,11% (4,35kg), Après les olives en conserve avec 14,16% soit (3,26kg).pour les deux derniers produits alimentaires sont présente en quantité moindre.

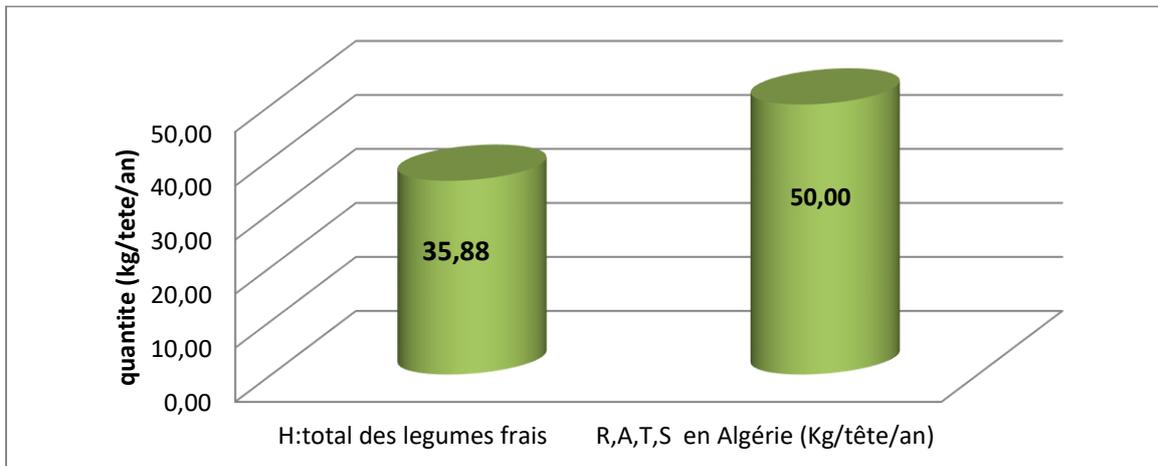


Figure 16 Histogramme de consommation des légumes frais par rapport à la R.A.T.S.

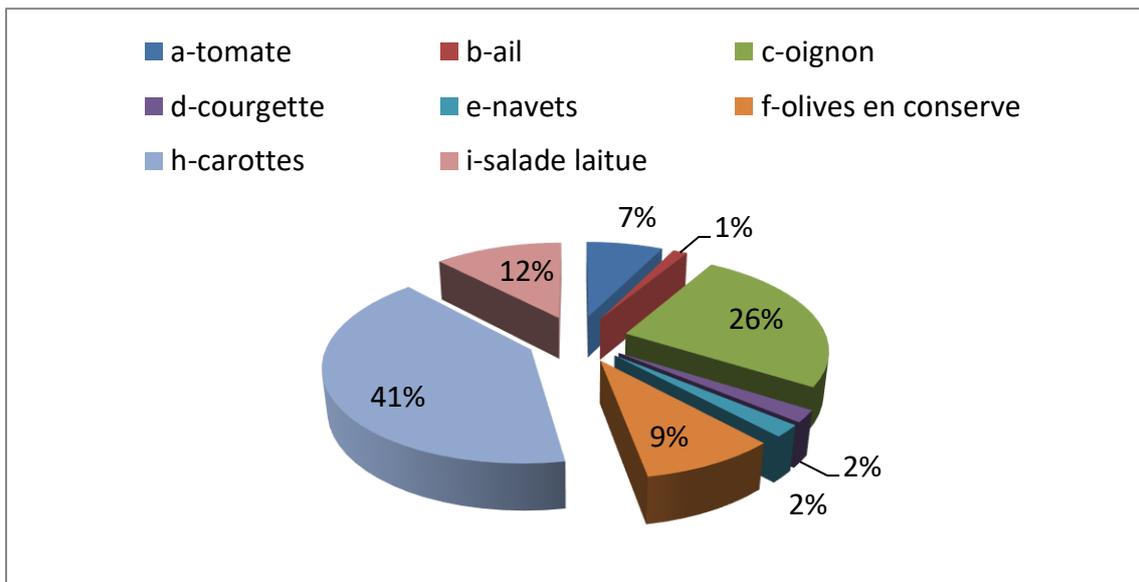


Figure 17 Pourcentage de consommation des légumes frais.

8. Consommation des tubercules :

L'évaluation de la consommation des tubercules est représentée dans le tableau n°29.

Tableau 29 Evaluation de la consommation des tubercules. Unité (kg/tête/an et par déjeuner).

| | |
|---------------------------------|--------|
| I : Total Tubercules | 11,88 |
| R,A,T,S en Algérie (Kg/tête/an) | 30,00 |
| DONT : | |
| Taux de satisfaction | 39,59 |
| a-pomme de terre | 11,88 |
| a/I% | 100,00 |

Durant notre enquête, il nous a été donné de constater que la consommation des tubercules est de 11.88 kg par un seul repas (déjeuner), cette quantité couvre 39,59% un peu plus de ce qui est conseillé par les experts tous les repas confondus. Il faut préciser que le groupe des tubercules pour notre cas est représenté uniquement par la pomme de terre.

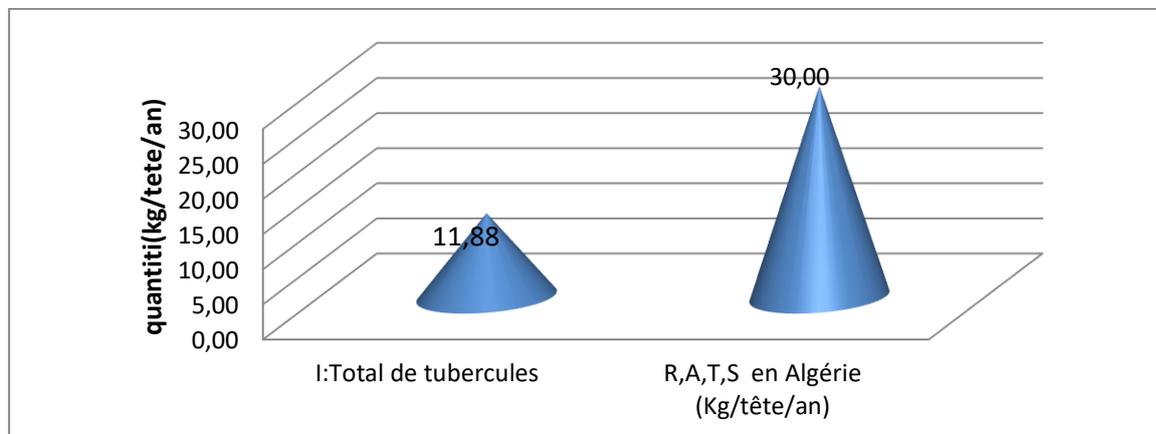


Figure 18 Histogramme de consommation des tubercules par rapport à la R.A.T.S.

9. Consommation de lait et dérivés :

L'évaluation de la consommation de lait et dérivés est représentée dans le tableau n°30.

Tableau 30 Évaluation de la consommation de lait et dérivés. Unité (kg/tête/an et par

| | |
|---------------------------------|-------|
| J : Lait et dérivés en (TA) | 9,85 |
| J' : Lait et dérivés en (ELF) | 23,46 |
| R.A.T.S en Algérie (Kg/tête/an) | 80,00 |
| Taux DE SATISFACTION % | 29,33 |
| a-Fromage en TA | 1,16 |
| a'- Fromage en ELF | 4,35 |
| a'/J'% | 18,52 |
| b-Yaourt en TA | 8,69 |
| b'-Yaourt en ELF | 19,12 |
| b'/J'% | 81,48 |

Le lait et les produits laitiers sont des aliments de grande importance dans la ration alimentaire donc il est souhaitable de consommer 80 kg /tête/an. Cette ration n'est couverte qu'à 29,33%, à partir d'un seul repas.

Pendant notre stage, nous avons remarqué le yaourt a été servis et consommés à 8,69 kg en tel qu'achète (TA), soit 19,12kg en équivalent (ELF). Le fromage est présent au menu et consommés à raison de 1,16kg en(TA) soit 4,35kg exprimés en(ELF).

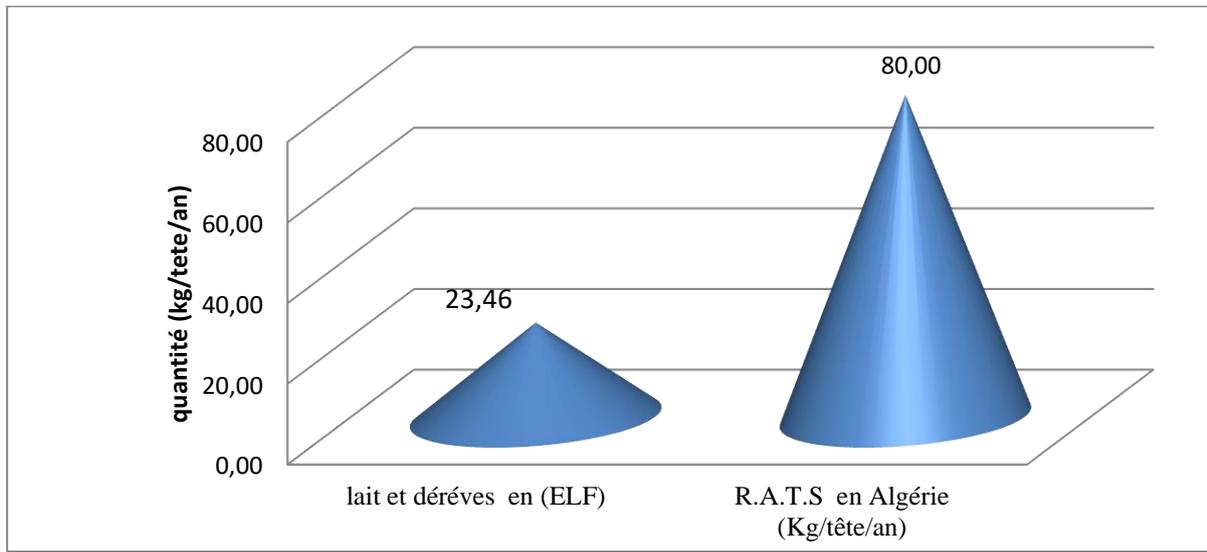


Figure 19 Histogramme de consommation de lait et dérivés par rapport à la R.A.T.S.

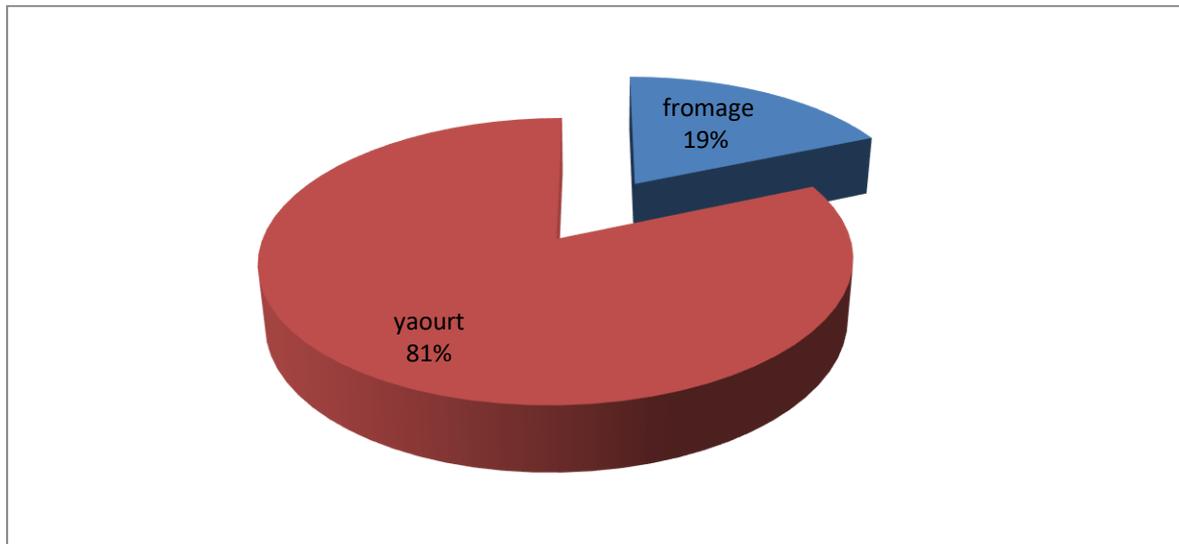


Figure 20 Pourcentage de consommation de lait et dérivés.

10. Consommation des épices et condiments et additifs :

L'évaluation de la consommation des épices et condiments et additifs est représentée dans le tableau n°31.

Tableau 31 Evaluation de la consommation des épices et condiments et additifs. Unité (kg/tête/an et par déjeuné)

| | |
|----------------------------------|-------|
| K : Total des épices et additifs | 4,31 |
| a-Piment rouge doux | 0,62 |
| a/K% | 14,31 |
| b-Cannelle | 0,05 |
| b/K% | 1,18 |
| c-Cumin | 0,04 |
| c/K% | 1,01 |
| d-Rass elhanote | 0,56 |
| d/K% | 12,97 |
| e-Tomate concentré | 3,04 |
| e/K% | 70,54 |

Pour un meilleur goût des plats préparés, il est important des épices en préparation culinaires au niveau de la cantine scolaire, ils utilisent moins de quantité d'épices .il est remarqué que la quantité utilisée n'est que de 1,27kg par an, le piment rouge moulu est en premier par une quantité de 0,62kg (14,31%), suivi par rass elhanoute de 0,56kg (12,97%), la cannelle et le cumin est en dernier on ordre de 0,05 kg et 0,04 kg, soit (1,18 %), (1,01%). La quantité des additifs consommés pendant la période d'enquêtes est 3,04 kg par personne et par an, dont 70,54% sous forme de tomate concentré.

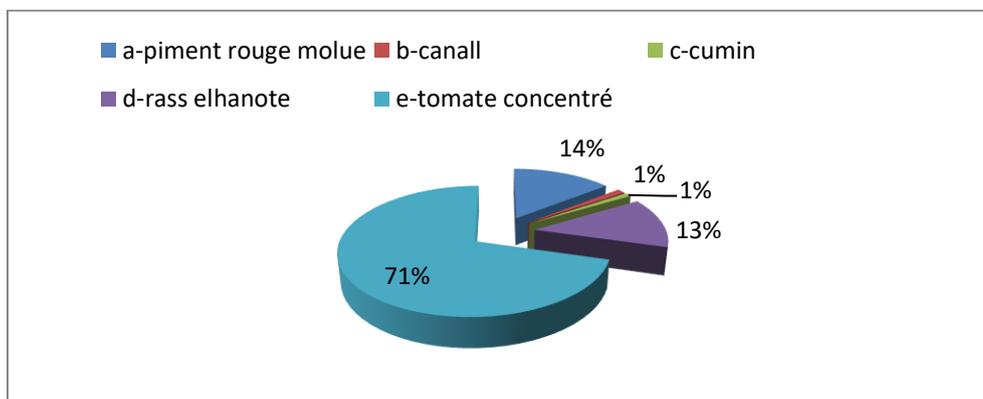


Figure 21 Pourcentage de consommation des épices et condiments

Sous-chapitre 03 : Analyse de la situation nutritionnelle.

Cette partie porte sur l'analyse de la situation énergétique et nutritionnelle, ceci a nécessité une série de calcul :

Exprimer les quantités physiques de tel qu'acheté (T.A) à la partie comestible (P.C), afin d'apprécier les quantités réellement consommées, et transformées en énergie et nutriments, Ceci est réalisé pour l'ensemble des denrées alimentaires consommées par les rationnaires enquêtés.

À l'aide de la table de composition des aliments établi par (**Autret, 1978**), nous avons pu convertir ce qui a été consommé en apport calorique et nutritionnel, tout en unifiant les unités en kilogramme, en multipliant ces quantités par 10, car la table de composition des aliments donne des valeurs pour 100g (0,1kg) pour chaque aliment en question, Ceci est réalisé pour la totalité des aliments consommées pendant la période enquêtée.

La somme des résultantes, nous a permet d'avoir des valeurs d'apports de chaque aliment durant une année, suivi de la somme de tous ces apports, ce qui nous donne l'apport total de l'ensemble de ce qui a été consommé pendant l'année, et vue que l'apport calorique et nutritionnelle est présenté par jour, nous divisant la résultante finale par 365 jours.

Les résultats obtenus sont exprimés dans des tableaux avec les normes recommandées et le taux de couverture pour une éventuelle comparaison, pour les représenter par la suite sous forme d'histogramme et des secteurs.

Il est à noter que les calculs effectués sur les menus servis aux élèves et les employés de cette école ne prennent pas en considération la consommation des œufs ainsi que le pain.

1. Niveau énergétique :

Les apports énergétiques par repas de déjeuner sont représentés dans le tableau n°32.

Besoin : 6 à 10 ans : 1912, 10 à 12 ans : 2222,5, moyenne : 2068 Cal, source : **(Martin et al., 2009)**

Tableau 32 Apports et structure de la ration en calorie. Unité : (calories/tête/déjeuner)

| | |
|---|---------|
| A : Total calories (cal/tête/ déjeuner) | 569,72 |
| Norme recommandée (g/ tête/jour). | 2068,00 |
| Taux de couverture% | 27,55 |
| a- Viandes | 21,74 |
| a/A% | 3,82 |
| b- Corps gras | 140,01 |
| b/A% | 24,58 |
| c-Céréales et dérivés | 142,56 |
| c/A% | 25,02 |
| d-Fruits | 76,77 |
| d/A% | 13,47 |
| e-Légumes frais | 47,31 |
| e/A% | 8,30 |
| f-Légumes secs | 78,85 |
| f/ A% | 13,84 |
| j-Autres | 62,48 |
| j/A% | 10,97 |

Les normes recommandées concernant l'apport calorique quotidien moyen entre garçons et filles (enfants) est de 2068 calories/tête/jour, les résultats obtenus montrent que la cantine scolaire participe par un apport de 569,72 calories (seulement au déjeuner), soit un taux de couverture de 27,55%.

D'après Le tableau ci-dessus on constate que le groupe des céréales et dérivés occupe la première place en fournissant un maximum d'apport énergétique 25,02%, puis par les corps gras à 24,58%, suivie par les autres groupes d'aliments avec des quantités et parts relatives moindres.

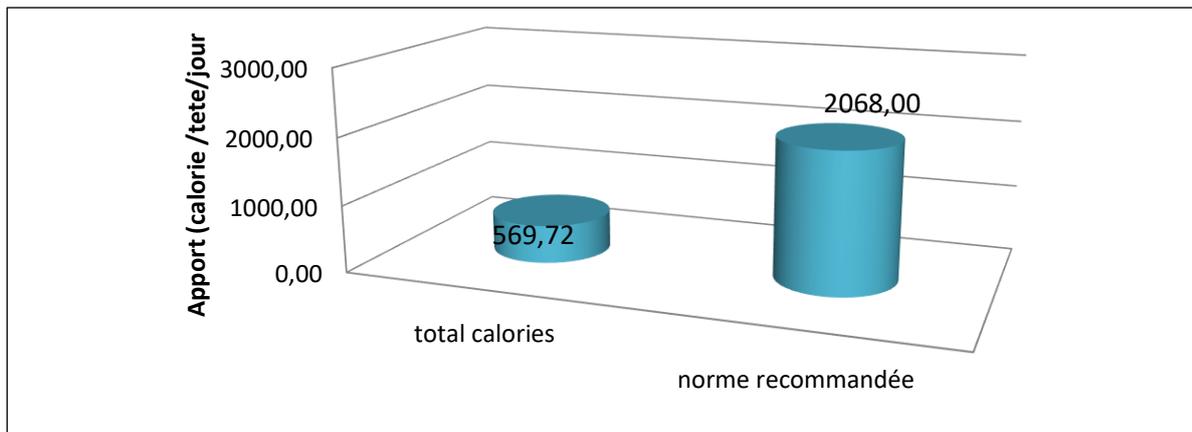


Figure 22 Comparaison des apports en calorie avec la norme recommandée.

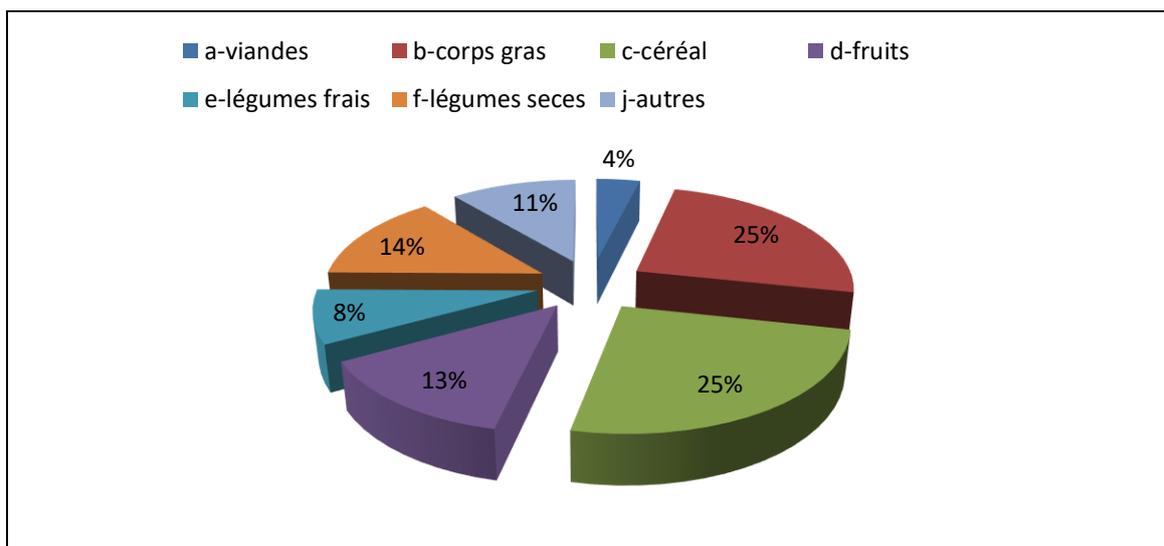


Figure 23 Pourcentage en apports caloriques des différentes structures.

- **Rapports d'équilibre et origines des calories.**

Les rapports d'équilibre des différentes origines caloriques par rapport à l'apport calorique total par déjeuner sont exprimés dans le tableau n°33.

Tableau 33 Rapports d'équilibre et origines des calories. (*) (Bencherif, 1988).

| CALORIES (cal/tête/ déjeuner) | NORMES (*) | |
|-------------------------------|------------|----------|
| B : Total calories | 569,72 | |
| a-Calorie céréalières | 142,56 | |
| a/B% | 25,02 | 58% |
| b-Calories protéiques | 47,30 | |
| b/B% | 8,30 | 11.20% |
| c-Calories lipidiques | 127,77 | |
| c/B% | 22,43 | 20 à 25% |
| d-Calories C+T+S | 168,59 | |
| d/B% | 29,59 | ≤70% |

En Algérie, pour un bon équilibre énergétique, il est souhaitable d'avoir un apport calorique d'origine céréalier de (58%) de l'apport total, cet équilibre n'est pas respecté, il est très faible selon nos résultats obtenus (soit 25,02%), ceci est le reflet de la consommation faible du groupe des céréales dans le repas du déjeuner (l'absence de pain).

Pour un bon équilibre énergétique, il est souhaitable d'avoir un apport d'origine protéique de 11,20% ; notre ration est un peu inférieure par 2.9 % à ce qui est recommandé par les nutritionnistes, soit 8.30%, Pour les calories d'origine lipidique, il est souhaitable d'avoir l'apport calorique entre 20 et 25%, les résultats obtenus par notre enquête montrent que ce rapport est 22%, suite à une consommation important du groupe des corps gras.

Pour l'apport énergétique du groupe des céréales, tubercules et sucres (C+T+S) selon les normes recommandées ($\geq 70\%$) notre ration est inférieur à celle-ci, elle n'est que de 29,59 %.

2. Niveau protéique :

Les apports par déjeuner en protéines des différentes structures sont exprimés dans le Tableau n°34

Tableau 34 Apports et structure de la ration en protéine. Unité : (g/tête/déjeuner) (Martin,

| | |
|---|-------|
| C-Total des protéines (kcal/tête/ déjeuner) | 15,83 |
| Norme recommandée (g/ tête/jour). | 67,12 |
| Taux de couverture (%) | 23,58 |
| a- Viandes | 1,18 |
| a/C(%) | 7,42 |
| b- Céréales et dérivés | 4,50 |
| b/C(%) | 28,41 |
| c-Légumes secs | 5,23 |
| c/C(%) | 33,02 |
| d- Légumes frais | 0,95 |
| d/C(%) | 6,01 |
| e-Autres | 3,98 |
| e/C(%) | 25,13 |

Les résultats obtenus par l'enquête réalisée au niveau de la cantine scolaire montrent que l'apport protéique couvre que 23,58% de la norme recommandée en une journée pour le repas de déjeuner, soit 15, 83 g.

Les légumes secs occupent la première position comme source protéique à 5,23 g (33,02%), suivi par les céréales et leur dérivé avec 4,50 g soit 28,41%, puis les viandes et les légumes frais à 1.18g soit 7,42%, et 0,95 g soit 6,01 % en ordre pour chaque groupe alimentaire, les autres groupes ont d'apport de 25%.

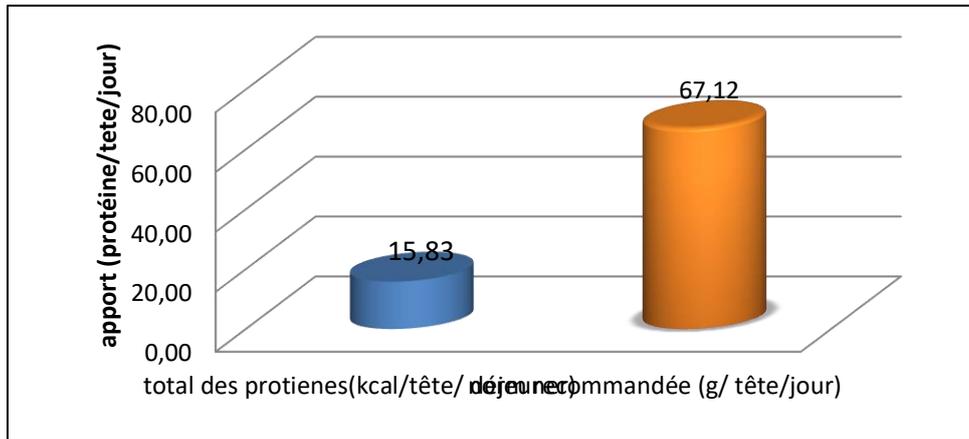


Figure 24 Comparaison des apports en protéine avec la norme recommandée

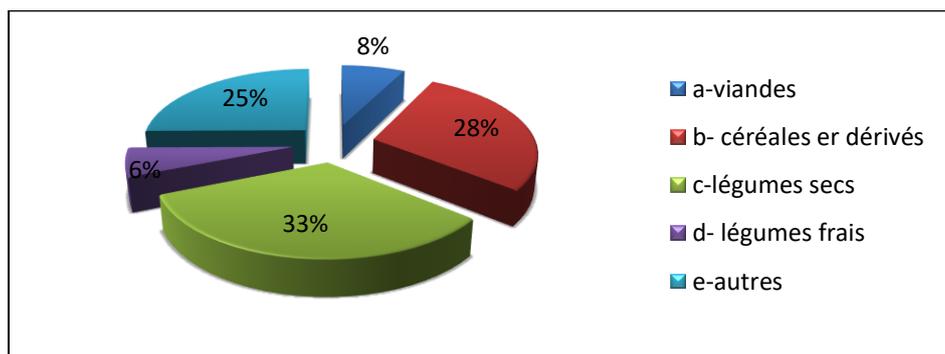


Figure 25 Apport et structure de la ration en protéine.

• **Rapports d'équilibre et origines des protéines.**

Les apports d'équilibre des différentes origines protéines par rapport à l'apport total journalier Sont exprimés dans le tableau 35.

Tableau 35 Rapports d'équilibre et origines des protéines

| Equilibre protéique | | Normes |
|------------------------------|-------|--------|
| D- Apport totale (g) | 15,83 | |
| a-Protéines animales en (g) | 2,86 | |
| a/D(%) | 18,08 | 22,90% |
| b-Protéines végétales en(g) | 12,97 | |
| b/D(%) | 81,92 | 66% |

Les résultats obtenus montrent que l'apport protéique d'origine animale apporté par la ration fournit aux élèves moins la norme recommandée de 18,08% par rapport à 22,9% demandée, ceci s'explique par la faible consommation des viandes et la consommation des œufs est nulle, ce qui fait que les protéines végétales sont en grand parts dans les repas des rationnaires.

3. Niveau lipidique :

Les apports par déjeuner en lipides des différentes structures sont exprimés dans le tableau 36.

Tableau 36 Apports et structure de la ration en lipides. Unité : (g/tête/déjeuner)*(Martin et al. 2009).

| | |
|---|-------|
| D-Total lipidique | 21,02 |
| Norme moyenne recommandée (g/ /tête/jour) | 74,62 |
| Taux de couverture | 28,17 |
| a- Viandes | 1,82 |
| a/D | 8,65 |
| b- Corps gras | 15,78 |
| b/D | 75,08 |
| c-Légumes frais | 1,12 |
| c/D | 5,35 |
| d- Céréales dérivé | 0,45 |
| d/D | 2,14 |
| e- Autres | 1,85 |
| e/D | 8,78 |

Les lipides se trouvent dans les huiles, le beurre, la margarine, la pulpe de fruits, le foie, les noix, le jaune d'œuf, le lait entier. Les lipides alimentaires sont essentiellement constitués de tri glycérols ou lipide neutre (**Dupin et al., 1992**).

Le tableau 36 ci-dessus montre que le repas servi aux élèves apporte 21,02 g, soit 28,17% de ce qui est conseillé à partir de la ration de midi seulement.

Les corps gras viennent en premier comme pourvoyeurs en lipides à 75,08 % (15,78g), en seconde position, les viandes qui apportent le quart des lipides à 1,82 g soit 8,65%, le reste des groupes alimentaires sont de contributions moindres.

Une carence en apports lipidiques provoque des troubles métaboliques (**Henri Dupin et al., 1992**).

L'excès d'apport lipidique et surtout de lipides contenant une forte proportion d'acide gras saturé accroît le risque de survenue de cardiopathie ischémiques et d'autres accidents liés à L'athérosclérose, augmente le risque de survenu de certains cancers (**Dupin et al., 19920**)

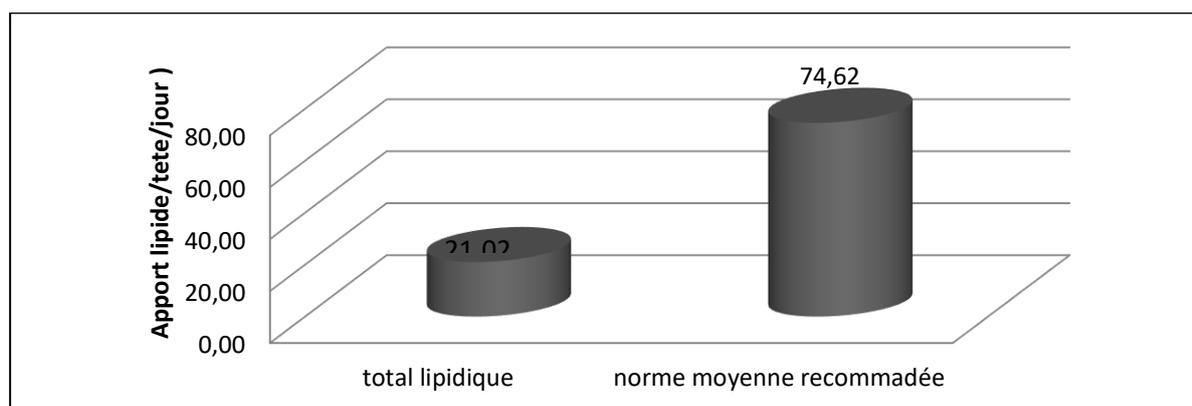


Figure 26 Comparaison des apports lipidiques avec la norme recommandée

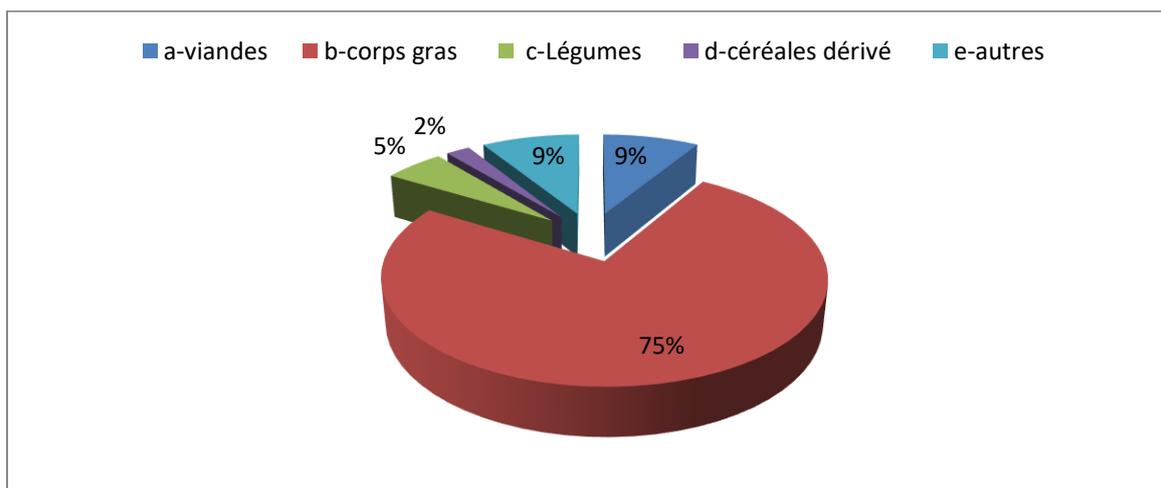


Figure 27 Pourcentage en apport lipidique des différentes structures.

4. Niveau minéral :

Les apports par déjeuner en élément minéraux de différentes structures ont été déterminés.

1.2. Calcium :

Les apports par déjeuner en calcium des différentes structures sont exprimés dans le tableau 37.

Tableau 37 Apports et structure de la ration en calcium. Unité : (mg/tête/déjeuner)*(Martin et al. 2009).

| | |
|---|---------|
| E : Total de calcium | 161,52 |
| Normes moyenne recommandée *(g/tête/jour) | 1050,00 |
| Taux de couverture % | 15,38 |
| a- Céréales dérivés | 9,04 |
| a/E% | 5,60 |
| b- Légumes secs | 24,13 |
| b/E% | 14,94 |
| c- Légumes frais | 32,27 |
| c/E % | 19,98 |
| d- Fruits | 18,97 |
| d/E% | 11,75 |
| e- Lait et dérivés | 59,73 |
| e/E% | 36,98 |
| f- Autres | 17,37 |
| f/E% | 10,75 |

Le calcium se trouve beaucoup dans les dérivés du lait (fromage, yaourt...), les petits poissons de mer (sardine, sprats...), légumes et légumineuses (**Latham, 2001**)

Le tableau ci-dessus indique que l'apport en calcium apporté par la ration servie à la cantine scolaire au déjeuner est de 161,52 g, ce qui couvre les 15,38 % de ce qui est recommandé par les experts.

Lait et dérivés fournissent près des 59,73g de l'apport total, alors que les légumes frais participent à un peu plus du dixième en calcium, soit 32,27 g. Les autres groupes alimentaires ont des prorata plus faibles par rapport à ceux que l'on vient de citer.

Les maladies liées à une carence sont rares, mais souvent un déficit de minéralisation osseuse (**Latham, 2001**).

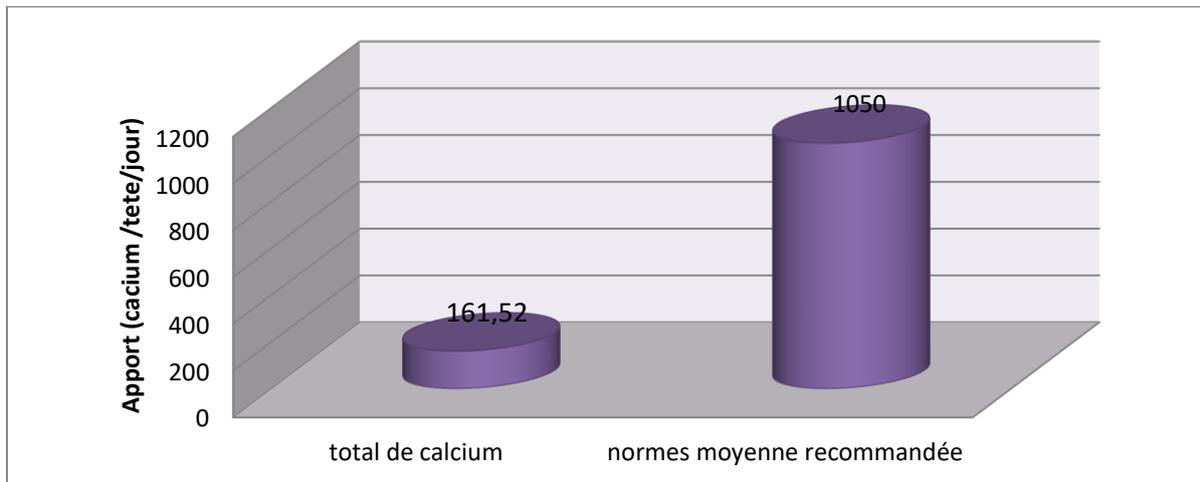


Figure 28 Comparaison des apports en calcium avec la norme recommandée

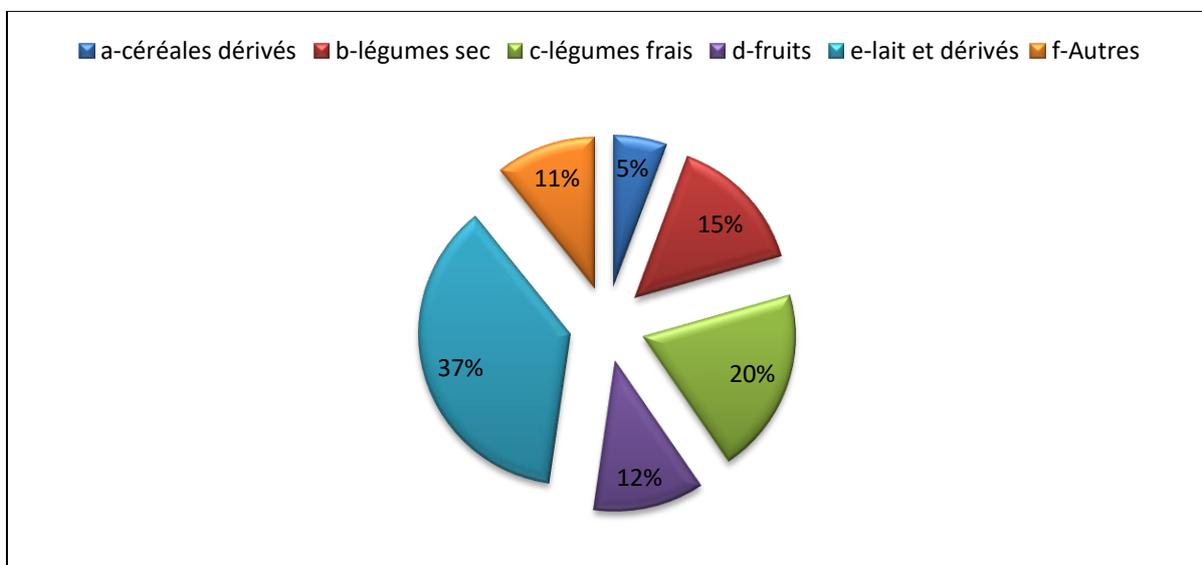


Figure 29 Apport et structure de la ration en calcium.

1.3. Phosphore :

Les apports par déjeuner en phosphore des différentes structures sont exprimés dans le Tableau 38.

Tableau 38 Apports et structure de la ration en phosphore. Unité: (mg/tête/déjeuner)

| | |
|---|--------|
| F : Total Phosphore | 271,40 |
| Normes moyenne recommandée (mg/tête/jour) | 715,00 |
| Taux de couverture (%) | 37,96 |
| a-Viande | 14,33 |
| a/F(%) | 5,28 |
| b- Céréales et dérivés | 62,63 |
| b/F(%) | 23,08 |
| c-Légumes secs | 70,87 |
| c/F(%) | 26,11 |
| d-Légumes frais | 29,11 |
| d/F(%) | 3,00 |
| e-Lait et dérivés | 27,56 |
| e/F(%) | 10,15 |
| f-Autre | 66,90 |
| f/F(%) | 24,65 |

Les aliments riches en protéines (produits laitiers et carnés) en sont une excellente source du phosphore (**Schlienger, 2011**).

Sur le plan qualitatif, la norme recommandée en phosphore est de 715 mg en moyenne, La quantité de phosphore fournit par la cantine scolaire à travers le repas de midi est de 271,40 mg par personne, ce qui représente 37,96 % du besoin quotidien.

Légumes secs constituent la première source en phosphore à 70,87 mg soit 26,11%, Céréales et dérivés et lait et dérivés arrivent à la seconde et troisième place, respectivement à 23,08% (62,63mg) et 10,15 % (27,56mg).

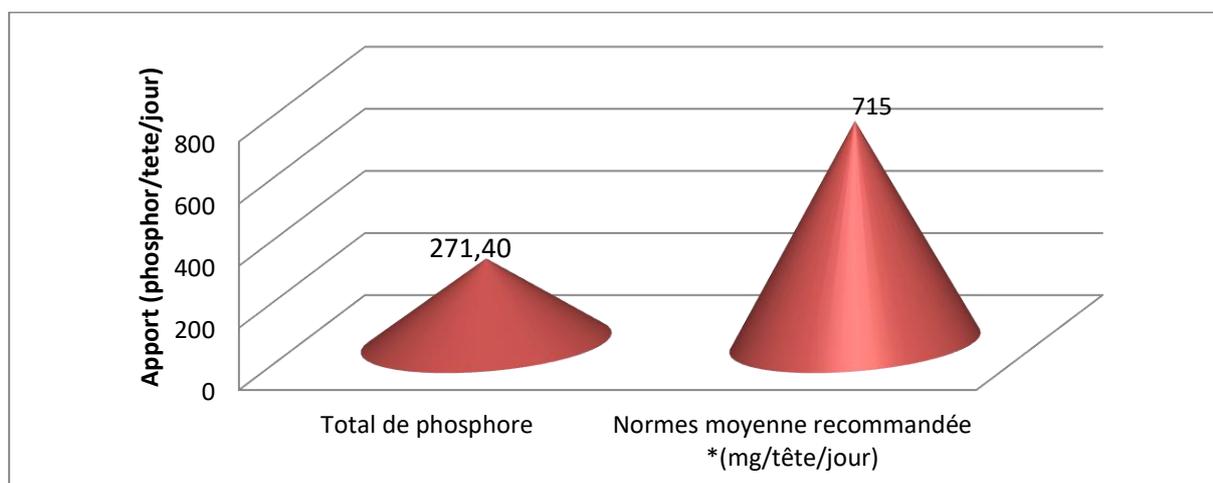


Figure 30 Comparaison des apports en phosphore avec la norme recommandée.

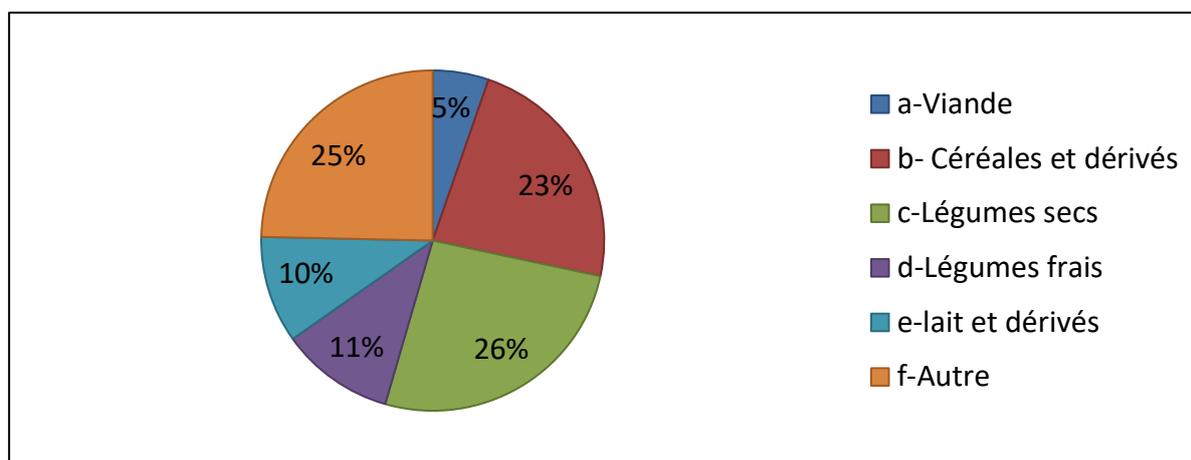


Figure 31 Apport et structure de la ration en phosphore.

- Rapport d'équilibre calcico-phosphorique (ca/p)

Un rapport d'équilibre Calcico-phosphorique a été calculé pour le comparer avec le rapport Recommandé. Les résultats sont affichés dans le tableau 39.

Tableau 39 Rapport d'équilibre Calcico-phosphorique (CA/P) *(Bencherif, 1988)

| Ca/P | | Normes |
|---------------------|--------|-----------|
| Apport en calcium | 161,52 | |
| Apport en phosphore | 271,40 | |
| Ca/P | 0,60 | 0,5 à 1,5 |

Le tableau ci-dessous indique que l'apport en calcium est 161, 52g et l'apport en phosphore est de 271,40g, ce qui donne un apport calcico-phosphorique de 0,60, qui est à la norme du rapport calcico-phosphorique qui est de l'intervalle de 0,5 à 1,5.

1.4. Fer :

Les apports par déjeuner des différentes structures sont exprimés dans le tableau 40.

Tableau 40 Apports et structure de la ration en Fer. Unité : (mg/tête/déjeuner) *(Martin et al., 2009).

| | |
|--|-------|
| G : Total de fer | 5,10 |
| Normes moyenne recommandée *(mg/tête/jour) | 9,00 |
| Taux de couverture (%) | 56,71 |
| a-Céréales et dérivés | 0,55 |
| a/G (%) | 10,71 |
| b- Légumes secs | 1,81 |
| b/G (%) | 35,42 |
| c-Viande | 0,17 |
| c/G (%) | 3,42 |
| d-Fruits | 0,46 |
| d/G (%) | 8,94 |
| e-Légumes frais | 1,01 |
| e/G (%) | 19,69 |
| f-Autres | 1,11 |
| f/G (%) | 21,81 |

Le fer se présente dans de nombreux aliments d'origine animale ou végétale, les plus riches sont les viandes (surtout le foie), le poisson, les œufs, les légumineuses, légumes à feuilles vertes, céréales (maïs, riz, blé) (Latham, 2001).

Le tableau ci-dessus montre que La cantine scolaire fournit en moyenne 5,10 mg, c'est un apport qui la moitié ce qui est recommandé, en se basant seulement sur la ration du déjeuner. Le groupe des Légumes sec est le principal fournisseur du fer à 35,42 % (1,81mg), le second pourvoyeur sont le groupe des légumes frais à 19,69% (1.01mg) le reste des groupes alimentaires sont de contributions moindres.

La carence en fer aboutit à une anémie ferriprive, une diminution de la résistance aux infections (Lathem, 2001)

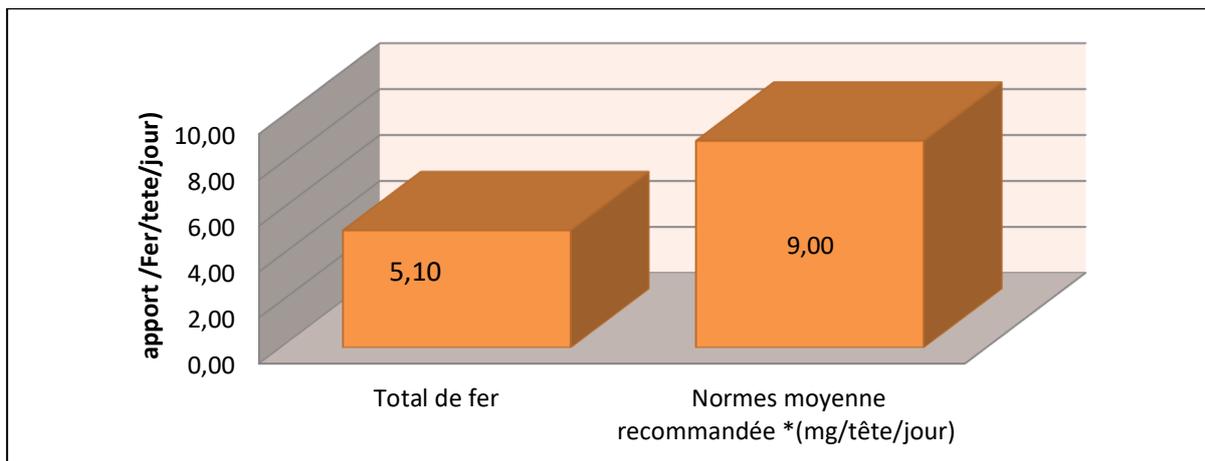


Figure 32 Comparaison des apports en fer avec la norme recommandée.

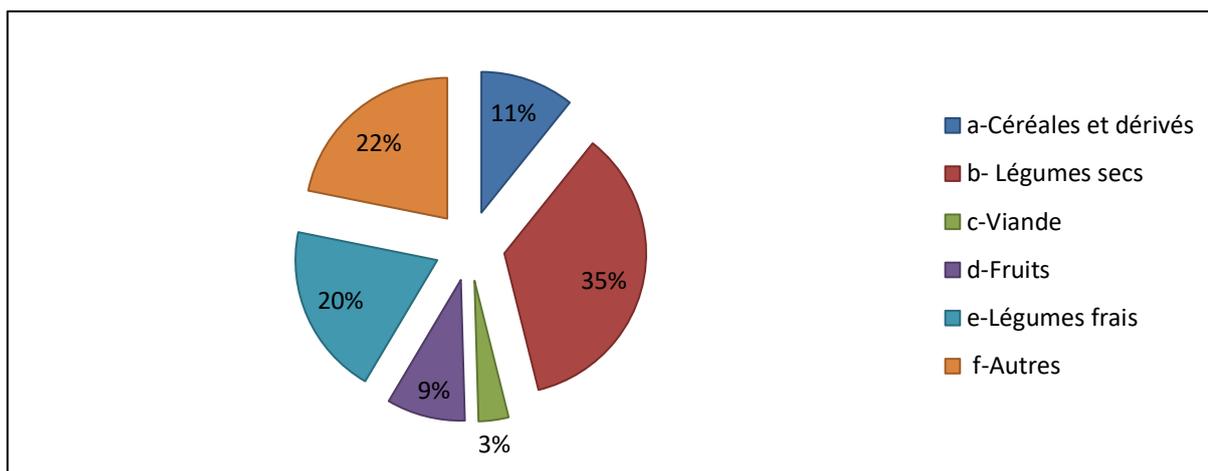


Figure 33 Apport et structure de la ration en fer.

5. Apport vitaminique :

5.1. Vitamine A (Rétinol) :

Les apports par déjeuner en vitamine A des différentes structures sont exprimés dans le tableau 41.

Tableau 41 : Apports et structure de la ration en vitamine A. unité ($\mu\text{g}/\text{tête}/\text{déjeuner}$) *(Martin et al., 2009).

| | |
|---|--------|
| H : Total en vitamine A | 530,30 |
| Normes moyenne recommandée *($\mu\text{g} / \text{tête}/\text{jour}$) | 525,00 |
| Taux de couverture (%) | 101,01 |
| a- Légumes frais | 329,18 |
| a/H | 62,07 |
| b- Viandes | 3,93 |
| b/H | 0,74 |
| c- Fruits | 15,19 |
| c/H | 2,86 |
| d- Additifs | 89,28 |
| d/H | 16,84 |
| e- Autre | 92,72 |
| e/H | 17,48 |

La vitamine A provient d'aliment d'origine animale sous forme de rétinol (foie, beurre, thon, fromage, œufs...) ou d'origine végétale sous forme de carotène (carotte, épinards, persil, melon...) (**Médart, 2009**).

Le tableau ci-dessous présente l'apport des repas de la restauration scolaire, qui apportent en moyenne recommandé 530,30 µg de vitamine A, c'est un apport qui dépasse ce qui est de la norme moyenne qui est de 525 µg/tête/an soit 101.01%, avec une adéquation positive de +1.01%, pour un seul repas.

Les légumes frais procurent 62,07% (329,18µg) à la ration en vitamine A, suivi du groupe des additifs tel que la tomate concentrée à 16,84 % (89,28µg). Les groupes non cités ont des participations moins importantes.

Une carence en vitamine A peut entraîner des troubles cutanés (peau sèche, hyperkératose...), troubles muqueux (ulcération bronchique, digestive ou oculaire), troubles de l'ossification ou de la croissance et une diminution de la résistance aux infections. Une consommation excessive d'alcool peut provoquer une déficience en vitamine A (**Médart, 2009**).

L'hypervitaminose du rétinol se manifeste par des nausées, vomissement, l'anorexie, fatigue, la somnolence, des céphalées, troubles du comportement, hypercalcémie (**Médart, 2009**).

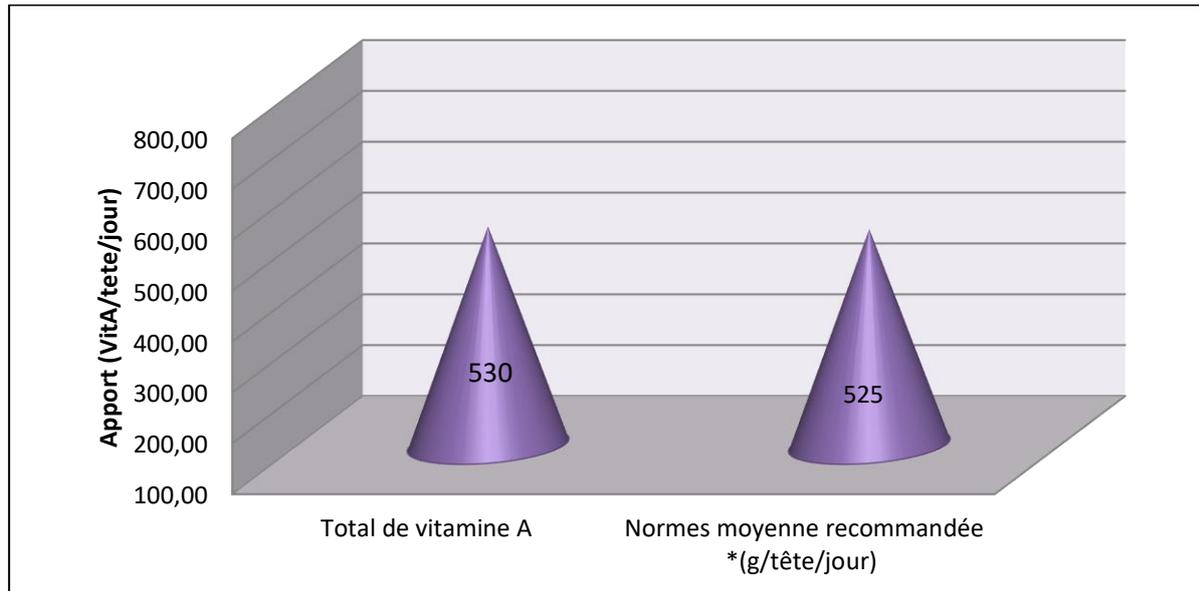


Figure 34 Comparaison des apports en vit A avec la norme recommandée.

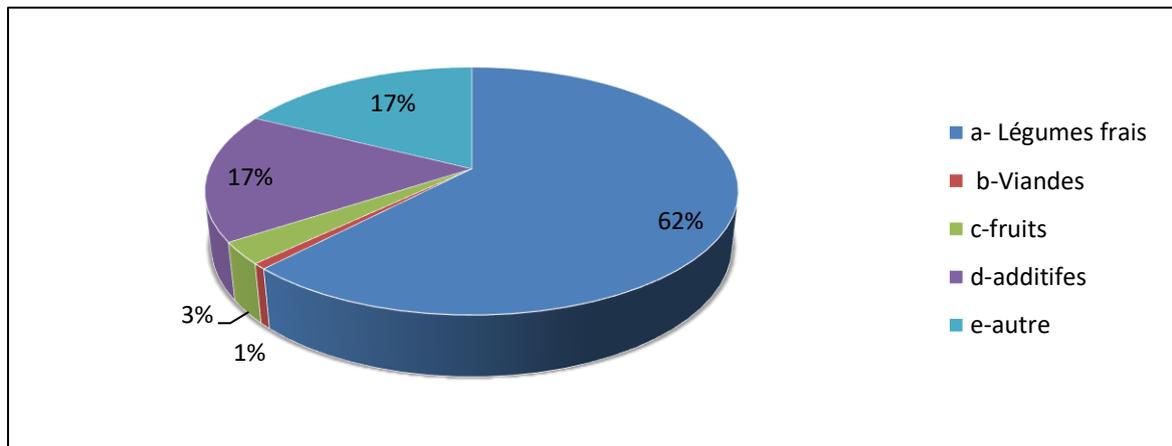


Figure 35 Apport et structure de la ration en vitamine A.

5.2. Vitamine B1 (Thiamine) :

Les apports par déjeuner en vitamine B1 des différentes structures sont exprimés dans le tableau 42.

Tableau 42 Apports et structure de la ration en vitamine B1. Unité : (mg/tête/déjeuner)* (martin et al.,2009).

| | |
|---|-------|
| I : Total de vitamines B1 | 0,33 |
| Normes moyenne recommandée *(g/tête/jour) | 0,90 |
| Taux de couverture (%) | 36,88 |
| a- Céréales et dérivés | 0,06 |
| a/I(%) | 18,35 |
| b- Légumes secs | 0,09 |
| b/I(%) | 27,19 |
| c- Viandes | 0,01 |
| c/I(%) | 3,77 |
| d- Tubercules | 0,02 |
| d/I(%) | 6,86 |
| e- Légumes frais | 0,04 |
| e/I(%) | 10,66 |
| f- Autres | 0,11 |
| f/I(%) | 33,17 |

La vitamine B1 participe au fonctionnement du système nerveux et au mécanisme de la mémorisation et elle joue un rôle dans l'activité musculaire, elle n'est pas stockée donc elle est apportée par l'alimentation comme les viandes, les œufs, les poissons, les produits laitiers, céréales, foie...) (Médart, 2009).

Le tableau montre que la cantine scolaire fournit en un seul repas 0,33 mg en vitamine B1, ce qui ne couvre que 36,88% à la norme recommandée des experts (0,9 mg).

Les Légumes secs viennent en première place en tant que fournisseur en thiamine à 27,19% (0,09mg), suivi des céréales et dérivés à 18,35% (0,06mg), les autres groupes alimentaires ont des contributions moins importantes.

La carence en vitamine B1 se manifeste par le béribéri, et donne des signes généraux (asthénie, anorexie), signes cardiaques, signes neurologiques (Médart, 2009).

La thiamine (vitamine B1) ne présente pas d'hypervitaminose, l'excédent sera éliminé par voie urinaire (Médart, 2009).

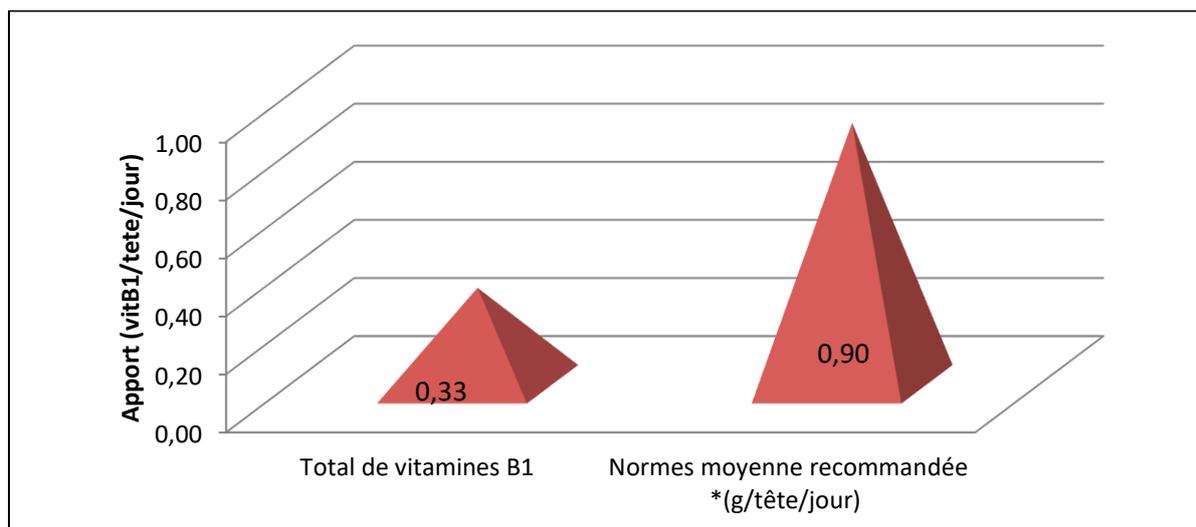


Figure 36 Comparaison des apports en vitamine B1 avec la norme recommandée.

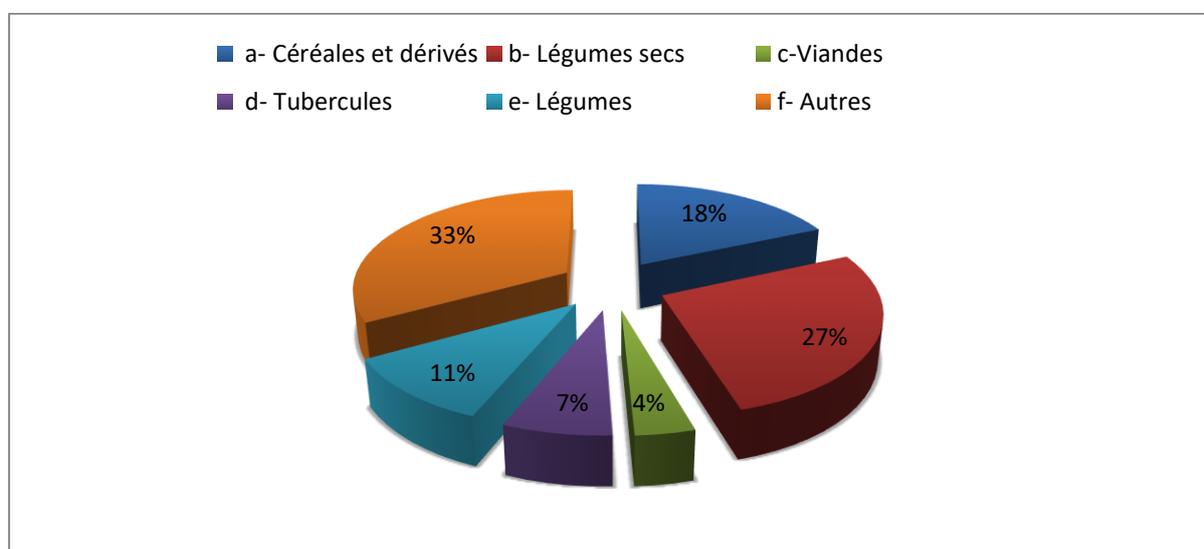


Figure 37 Apport et structure de la ration en vitamine B1.

5.3. Vitamine B2 (Riboflavine) :

Les apports par déjeuner en vitamine B2 des différentes structures sont exprimés dans le tableau 43.

Tableau 43 Apports et structure de la ration en vitamine B2. Unité : (mg/tête/déjeuner). *(Martin et al.,2009

| | |
|--|-------|
| J : Total de vitamine B2 | 0,25 |
| Normes moyenne recommandée*(g/tête/jour) | 1,35 |
| Taux de couverture (%) | 18,48 |
| a- Viandes | 0,02 |
| a/J(%) | 7,38 |
| b- Céréales et dérivés | 0,02 |
| b/J(%) | 8,46 |
| c- Légumes frais | 0,04 |
| c/J(%) | 14,92 |
| d- Fruits | 0,05 |
| d/J(%) | 20,11 |
| f- Autres | 0,12 |
| f/J(%) | 49,12 |

La vitamine B2 est hydrosoluble, apportée par l'alimentation en particulier dans les viscères (foie, reins), les viandes, le lait, les céréales (**Dupin et al., 1992**).

La cantine scolaire fournit 0,25 mg, soit un taux de couverture en vitamine B2 de 18,48% par rapport aux recommandations des spécialistes 1,35mg, à partir de la ration du déjeuner.

Il est remarqué que les Fruits occupent la première place en tant que pourvoyeurs de la riboflavine à plus du tiers de l'apport total (0,05 mg), en seconde position les Légumes frais avec un taux de 14,92% (0,04mg), puis les Céréales et dérivés avec 8,46% (0,02mg)

La carence en vitamine B2 peut se manifester par des atteintes cutané- muqueuses (lèvres brillantes, rouges, sèches, fissurés, stomatite, cataracte...) (**Médart,2009**).

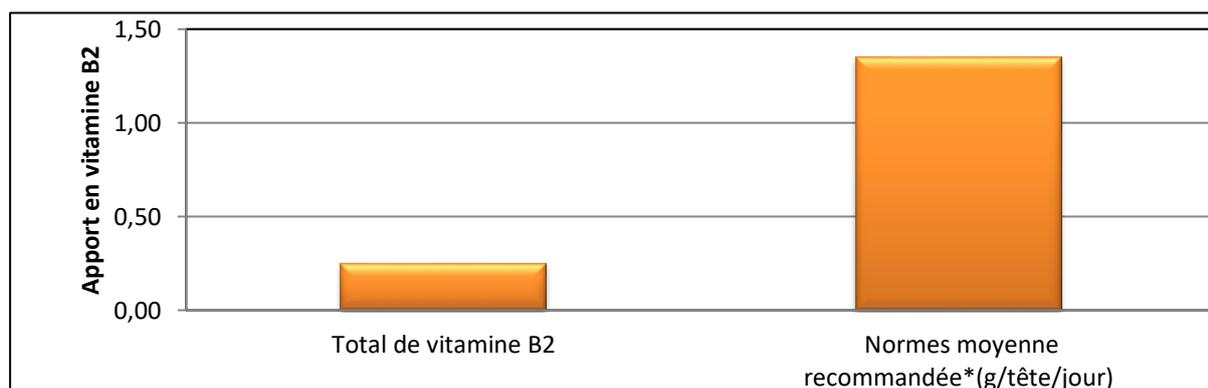


Figure 38 Comparaison des apports en vitamine B2 avec la norme recommandée.

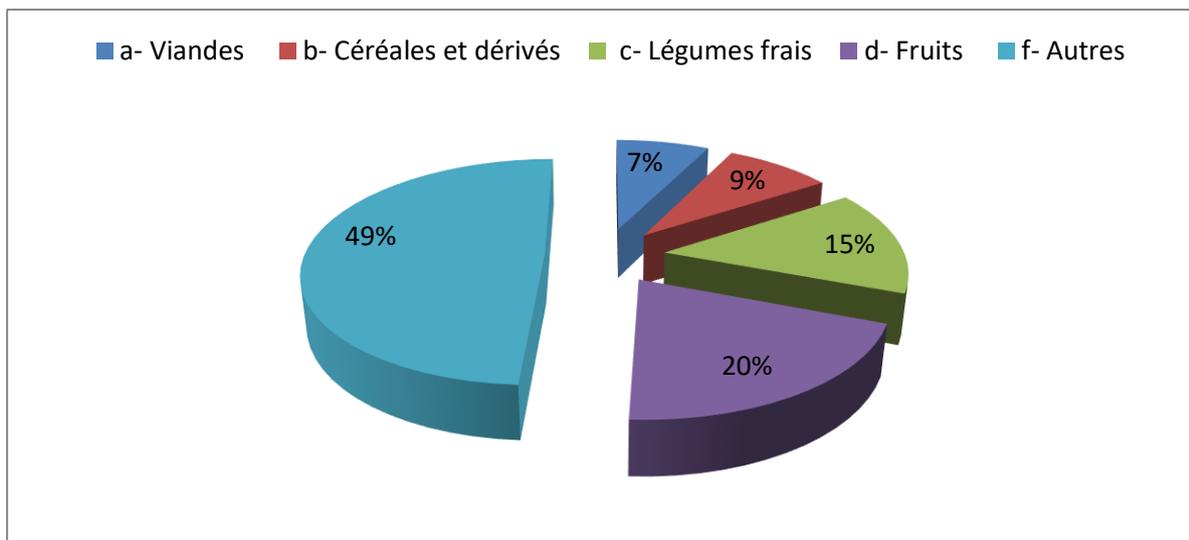


Figure 39 Apport et structure de la ration en vitamine B2

L'apport en vitamines pour un repas moyen a été extrapolé sur une quantité énergétique de 1000 calories pour les comparer avec les normes (apport en vitamine/calorie), les résultats Obtenus sont résumés dans le tableau 44.

Tableau 44 Apports en vitamines pour 1000 kilocalories (*) (Bencherif, 1988).

| Apport vitaminique pour 1000 kilocalories | | Normes (*) |
|---|--------|------------|
| Apport énergétiques | 569,72 | |
| Apport vitamine B1 | 0,33 | |
| Apport vit B1 pour 1000 kcal | 0,58 | 0.59 |
| Apport vit B2 | 0,25 | |
| Apport vit B2 pour 1000 kcal | 0,44 | 0.56 |

Le tableau ci-dessus montre que l'apport des repas en vitamine B1 pour 1000 calories est de 0,58 ce qui s'approche de la norme proposée par les spécialistes à 0,59, tandis que l'apport de la riboflavine pour 1000 calories enregistre 0,44 seulement loin de la norme conseillée (0,56).

5.4. Vitamine B3 (Niacine) :

Les apports par déjeuner en niacine des différentes structures sont exprimés dans le tableau 45.

Tableau 45 Apports et structure de la ration en vitamine B3.unit:(mg/tête/déjeuner)*(Martin et al., 2009).

| | |
|---|-------|
| K : Total de vitamine B3 | 4,09 |
| Normes moyennes recommandées* (g/tête/jour) | 9,50 |
| Taux de couverture (%) | 43,07 |
| a- Viandes | 0,50 |
| a/K (%) | 12,13 |
| b- Céréales et dérivés | 0,89 |
| b/K (%) | 21,65 |
| c- Fruits | 0,68 |
| c/K (%) | 16,63 |
| d- Légumes frais | 0,37 |
| d/K (%) | 9,16 |
| e-légumes secs | 0,52 |
| e/K (%) | 12,76 |
| f- Autres | 1,13 |
| f/K (%) | 27,66 |

La vitamine B3 intervient dans les réactions d'oxydoréduction, elle est présente dans l'alimentation comme le foie, cacahuètes, thon, la sardine, les viandes, le pain complet. **(Médart, 2009).**

Il est remarqué dans le tableau ci-dessous que l'apport en vitamine B3 fournit par la cantine scolaire est de 4,09 mg avec un taux de couverture de 43,07 par rapport à la norme conseillée, en se basant sur le repas de midi.

Le groupe des céréales et dérivés sont en premier en tant que source de la niacine, avec un taux de 21,65 %, ensuite les Fruits avec une part relative de 16,63% et en dernier viennent les autres groupes alimentaires en faibles quantités et pourcentages.

La carence en vitamine B3 entraîne la pellagre et donne des signes cutanés, intestinaux, neurologiques et psychiatriques, des signes généraux comme une asthénie, anorexie **(Médart, 2009).**

Un excès peut provoquer des lésions gastriques ou des troubles digestifs **(Dupin et al., 1992).**

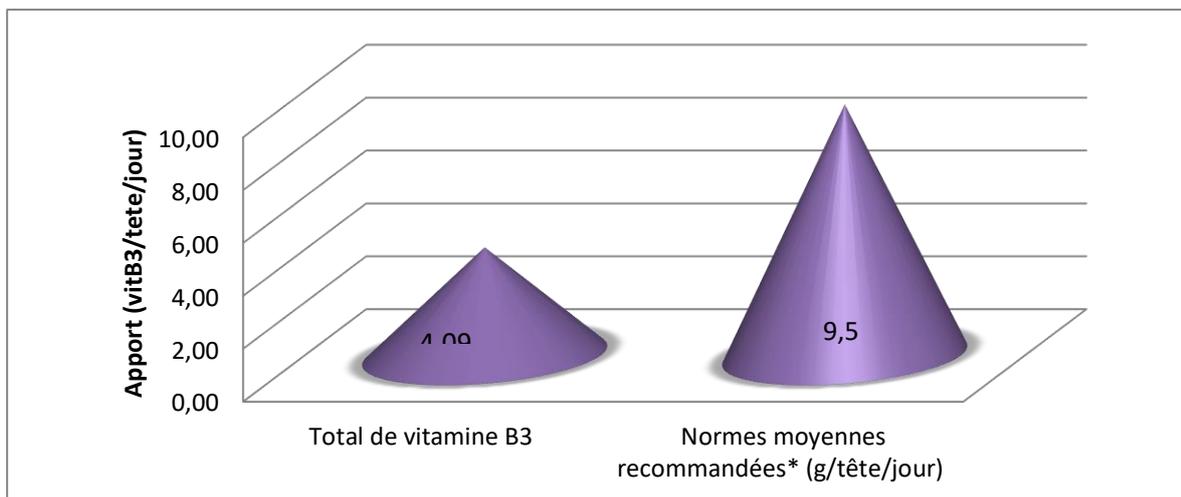


Figure 40 Comparaison des apports en vitamine B3 avec la norme recommandée.

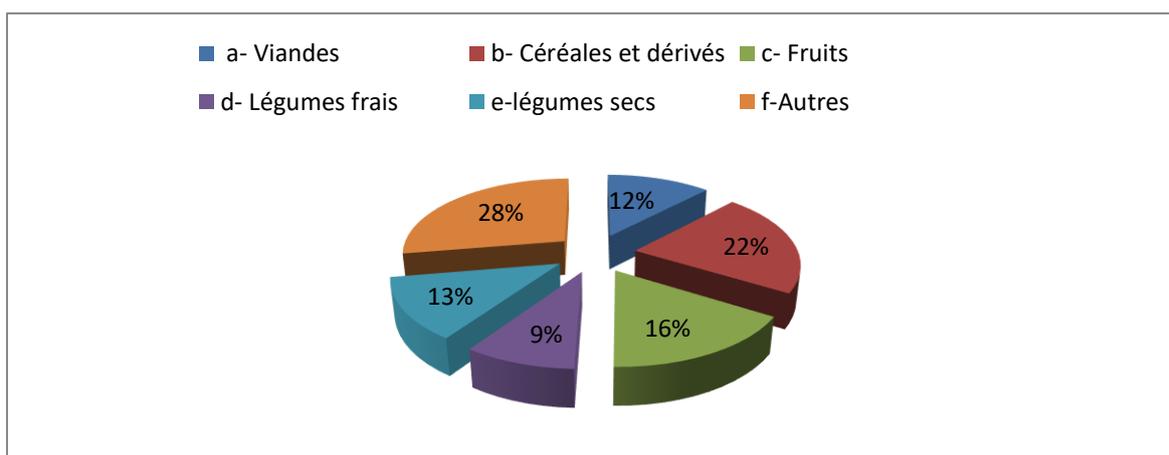


Figure 41 Apport et structure de la ration en vitamine B3.

5.5. Vitamine C (Acide ascorbique) :

Les apports par déjeuner en vitamine C des différentes structures sont exprimés dans le Tableau 46.

Tableau 46 Apports et structure de la ration en vitamine C. unité (mg/tête/déjeuner)*(martin et al., 2009).

| | |
|-------------------------|-------|
| L : Total de vitamine C | 68,42 |
| Normes moyennes | 95,00 |
| Taux de couverture (%) | 72,03 |
| a- Fruits | 37,91 |
| a/L(%) | 55,41 |
| b- Légumes | 9,84 |
| b/L(%) | 14,38 |
| c- Additifs | 7,25 |
| c/L(%) | 10,60 |
| d- Tubercules | 6,83 |
| d/L(%) | 9,99 |
| e-Autres | 6,59 |
| e/L (%) | 9,63 |

La vitamine C est essentielle pour l'organisme, elle provient des fruits et légumes (les agrumes, persil, fraise, brocoli, kiwi...) (Médart, 2009).

Le tableau représente l'apport de la ration de la cantine scolaire en vitamine C qui est de 68,42 mg, soit 72,03% de ce qui est recommandé (95,00) par apport le repas de midi. Les fruits participent en grande quantité en acide ascorbique à (55,41)%, ensuite les légumes frais avec 14,38%, suivi par les additifs par 10,60 % et les tubercules par 9,99 les autres aliments par 9,63%.

La carence en vitamine C provoque le scorbut, elle se manifeste par des divers troubles qui représentent une asthénie, céphalées, douleurs osseuses, diminution de la résistance aux infections, troubles hémorragiques.

Un apport insuffisant en vitamine C perturbe la synthèse des catécholamines (Médart, 2009).

Un surdosage de la vitamine C peut initier des réactions de lipoperoxydation (Médart, 2009).

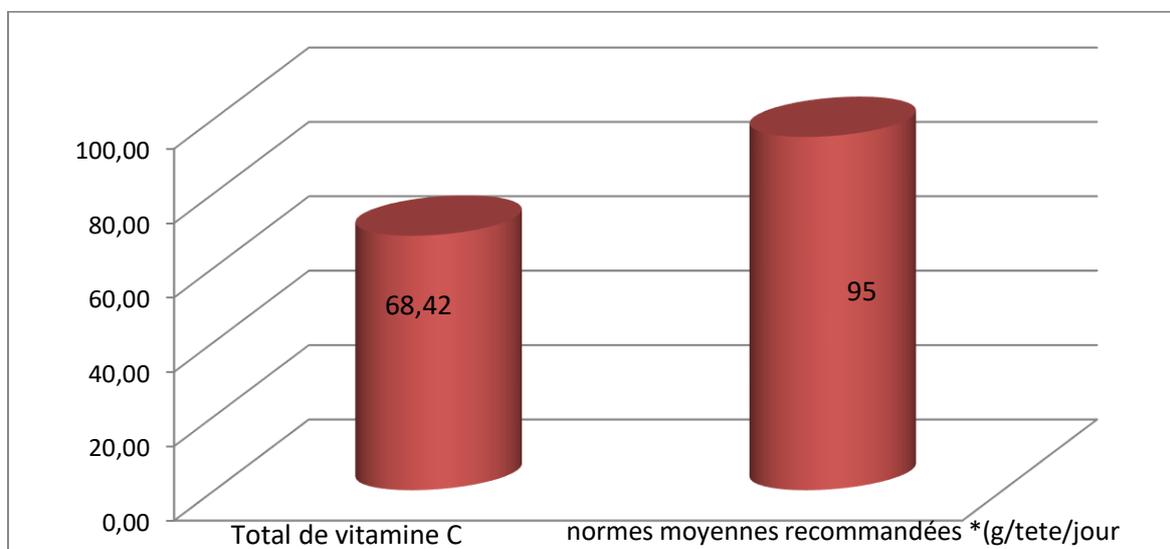


Figure 42 Comparaison des apports en vitamine C avec la norme recommandée

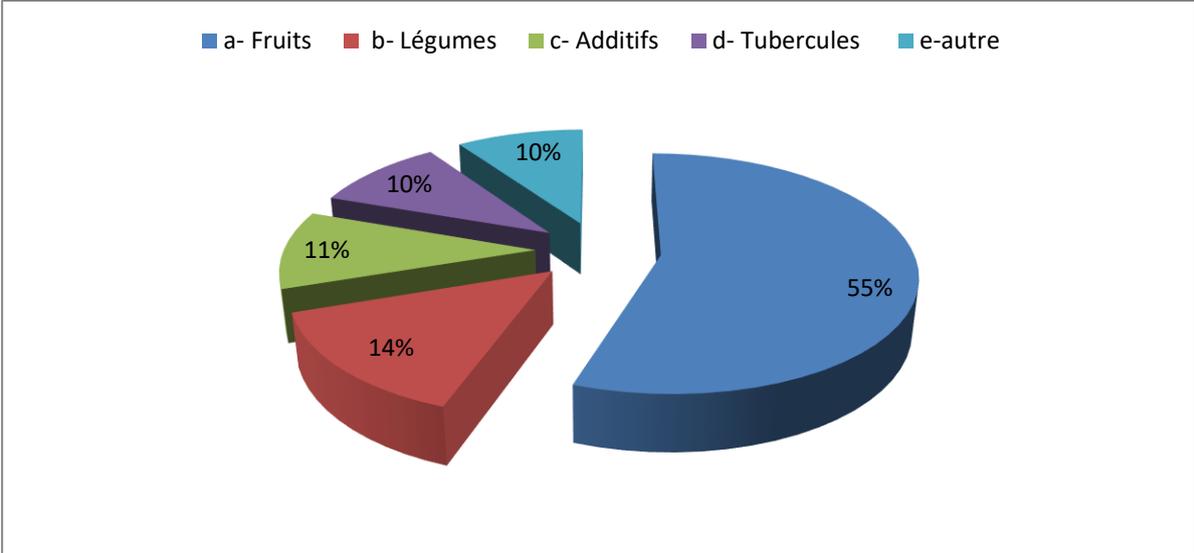


Figure 43 Apport et structure de la ration en vitamine C

Discussion

1. Calories :

Selon **Gbogouri et Albarin (2015)** l'alimentation de l'enfant doit être équilibrée et variée. Apporter la partie en 4 repas : petit-déjeuner 20%, déjeuner 40 %, Gouter 10 %, Dîner 30 % des apports énergétiques totaux. Apports énergétiques par repas de déjeuner pour les bénéficiant de cantine 569,72 kcal. Ce qui n'est ni par en accord avec les normes recommandée 2068 (calories/tête/jour) Où il ne couvrirait que 28%. Noter que ce pourcentage par rapport au repas de déjeuner. D'autre étude réalisée par **(Belhadi et Azouz, 2018)** au niveau de cantine primaire Ali KERKOUBA 2 de la commune de Koléa ont obtenu des résultats différents aux nôtres. Où nous avons trouvé que l'apport calorique couvre 71% soit 1472,93g de la norme recommandée en une journée pour le repas de déjeuner seulement.

2. Protéine

À travers les résultats obtenus dans nos enquêtes, la cantine scolaire de Tayeb EL OKBI ne couvre que 23,58% de norme recommandée en une journée pour le repas de déjeuner, soit 15,83 g (avec une dominance de légumes secs à 5,23 g). Par contre une enquête menée par **(Belhadi, Azouz, 2018)** au niveau de l'école de kerkouba Ali koléa, montrent que le déjeuner servi aux élèves contient un apport protéique dépassant les 7/10ème (48,30 g) par rapport à la norme recommandée, qui est de 67,12 g. et Les céréales et leurs dérivés occupent la première position comme source protidique journalière à 30.25g.

3. Lipide

Concernant l'apport lipidique les résultats de tableau n° (36) montrent que les repas servi aux élèves apportent 21,02 g, soit 28,17% de ce qui est conseillé à partir de la ration de midi seulement. Les corps gras viennent en premier comme pourvoyeurs en lipides à 75,08 % (15,78g). Mais selon une étude effectuée par **(Belhadi, Azouz, 2018)** dans l'école de kerkouba Ali koléa montre que le repas servi aux élèves apporte 35,91 g, soit près de la moitié de ce qui est conseillé à partir de la ration de midi seulement, (Les corps gras viennent en première position à 46,72% (16,78 g).

4. Calcium :

Le tableau 37 indique que l'apport en calcium apporté par au déjeuner est de 161,52 g, nous avons remarqué que bénéficiant n'avaient pas de calcium optimale, par apport les normes recommandée 1050g.

La même conclusion a été faite pour ceux bénéficiant dans école Ali KERKOUBA 2 (**Belhadi et Azouz, 2018**) n'avaient eux aussi observé aucune variation de la consommation de calcium (308,93g).

5. Phosphore :

Les bénéficiaires n'avaient pas d'un apport largement suffisant en phosphore.

Le total de phosphore selon le tableau 38 est 271,40 mg par contre les normes recommandée est 715,00mg c'est-à-dire le taux de couverture est 37% et bien sûr pour un seul repas.

Mais pour les rations qui donnée dans l'école de Ali KERKOUBA 2 (**Belhadi etAzouz, 2018**) avaient des bonnes quantités de phosphore 648,80 mg avec un taux de couverture 91%.

6. Fer :

Le tableau 40 montre que La cantine scolaire fournit en moyenne 5,10 mg, cet apport qui représente la moitié de ce qui est recommandé (9,00 mg/tête/jour), en se basant seulement sur la ration du déjeuner.

Le groupe des Légumes sec est le principal fournisseur du fer à 35,42 % (1,81mg), selon le travail réalisé par (**Belhadi et Azouz,2018**) dans la cantine scolaire de kerkouba Ali koléa fournit en moyenne 12,22mg, c'est un apport qui dépasse largement ce qui est recommandé, avec une adéquation positive de +35,77%, en se basant seulement sur la ration du déjeuner. Le groupe des céréales et leurs dérivés est le principal fournisseur du fer à 45,49% (5,56 mg).

7. Vitamine A

Le tableau 41 présente l'apport des repas de la restauration scolaire, qui apportent en moyenne recommandé 530,30 µg de vitamine A, c'est un apport qui dépasse ce qui est de la norme moyenne qui est de 525 µg/tête/an soit 101.01%, avec une adéquation positive de +1.01%, pour un seul repas.

D'après étude réalisé par (**Belhadi et Azouz,2018**), La cantine de Kerkouba Ali koléa montré que l'apporte en moyenne 451.31µg de vitamine A, ce qui s'approche de la norme moyenne recommandée qui est de 525µg/tête/an à 85,96% pour un seul repas.

8. Vitamine B1 :

Selon le tableau 42 montre que l'apport en Thiamine dans la ration alimentaire inférieure les normes (0.33 au lieu 0.9 avec un taux de couverture 36%) ; par contre, les résultats obtenus dans une autre enquête (**Belhadi et Azouz, 2018**) montre que l'apport en vitamine B1 est élevé et couvre presque 89% de la norme recommandée

9. Vitamine B2 :

Selon le tableau 43 montre que la cantine fournit 0.25 mg en vitamine B2 Et ceci l'apport représente 18% seulement des normes. Pour les résultats qu'on obtient par (**Belhadi et Azouz, 2018**) montre que la ration fournit 0.56 mg de Riboflavine avec un taux de couverture de 41%

10. Vitamine B3 :

Pour la vitamine de B3 nos résultats obtenus montrent que la ration de service fournit 4.09 mg de vitamine B3. Le tableau 45 montre que la moyenne recommandée est 9.5 mg. Les repas de service ne couvrent que 43% par rapport à les normes. Si on veut comparer nos résultats avec les résultats de (**Belhadi et Azouz, 2018**) on remarque que l'apport en vitamine B3 fourni par la cantine scolaire est 9,49 mg avec un taux de couverture de 99,89% par rapport à la norme conseillée.

11. Vitamine C

Le tableau 46 représente l'apport de la ration de la cantine scolaire en vitamine C qui est de 68,42 mg, soit 72,03% de ce qui est recommandé (95,00) par rapport au repas de midi. Les fruits participent en grande quantité en acide ascorbique à (55,41) %. (**BELHADI et AZOUZ, 2018**) ont montré dans leur enquête de la cantine KERKOUBA Ali de Kloea l'apport de la ration servi aux convives de la cantine scolaire en vitamine C qui est de 49,57 mg, soit 52,17% de ce qui est recommandé en une journée à tous les repas confondus. Les fruits participent en grande quantité en acide ascorbique à 37,24%.



CONCLUSION

Conclusion

Notre travail est une étude sur le niveau de la contribution de l'État algérien à la restauration collective, nous avons abordé le cas des élèves bénéficiaires de la cantine scolaire. À partir d'un seul repas (déjeuner) servi aux élèves au niveau de la cantine de l'établissement scolaire de la commune d'Oued El Aulleug (primaire TAYEB EL OKBI), nous avons réalisé une enquête sur 105 élèves bénéficiés durant 24 jours (05 semaines), pour palper la situation alimentaire et nutritionnelle des rationnaires.

Les résultats obtenus montrent que l'État algérien participe en un seul repas dans :

La situation alimentaire :

On observe Une faible quantité de l'apport en viandes, avec une préférence de viandes rouge bovine. Le (1/2) de l'apport en viandes blanches, avec une absence des œufs et de poisson pendant la période de stage. Par contre les légumes secs sont servis en quantités importantes, une adéquation positive de 29% du plat servis au déjeuné a la ration souhaitable. Pour les céréales et dérivés un apport très négligeable et, une adéquation négative de 36%, Le résultat obtenu est dû à l'absence de pain pendant la période d'enquêtes. Est si en parle de l'apport en corps gras en voit qu' il représente presque la moitié de ce qui est recommandes sous forme d'huile et margarine, et concernant les fruits on a un apport important quatre cinquièmes 4/5 de ce qui est recommandes une bonne quantité présente par les oranges. Est en ce qui concerne les légumes frais sont servis au élevés en bonne quantité, plus que la moitié de ce qui est proposé par les experts. Pour la consommation des tubercules est un peu plus de ce qui est conseilles. Le lait et ces dérivés (principalement le yaourt et le fromage) représentent une faible couverture. Est en dernier Une contribution dans l'apport en épices (sous forme de piment rouge, ras elhanoute, cannelle, cumin) et en additifs la tomate concentre est le seul aliment additif utilise dans la préparation des plats des élèves.

La situation nutritionnelle :

L'apport énergétique du repas de midi indique une faible couverture pour les besoins des rationnaires, avec la dominance des céréales et dérivées. et pour l'apport en protéine reçu du repas du déjeuner est un peu inférieur de ce qui est recommandes, particulièrement d'origine végétale.

La ration lipidique correspondant de ce qui conseillé (les corps gras sont les premiers pourvoyeurs en lipides).

Moins de 1/5^{ème} de ce qui recommande en une journée concernant apport en calcium, l'apport Calcio- phosphorique (Ca/P) obéissant aux normes recommander des experts. On parlant d'apport de fer qui couvre la moitié de l'apport nécessaire, par le repas de midi seulement, avec une dominance de la source végétale.

Les besoins vitaminiques, la vitamine A est présentes dans le repas de nos élèves en très grand quantité, suivie de la Thiamine B1, autres vitamine B2, B3 sont présente relativement en faible quantité. Plus de la moitié en vitamine C par rapport aux apports recommandés en une journée

Il est remarquable que les plats servis aux élèves soient plus ou moins équilibrés car la situation alimentaire et nutritionnelle ne représente qu'un seul repas dans la journée (déjeuner). Certains groupes alimentaires dont le niveau de consommation est faiblement servi, en particulier le lait et ces dérivées, les viandes rouges et blanches. La situation nutritionnelle représente un reflet de la situation alimentaire.

L'État algérien joue un rôle plus ou moins important concernant l'alimentation, l'apport calorique et la situation nutritionnelle des rationnaires des cantines scolaires, à partir d'un seul repas par jour dont certains groupes alimentaires arrive à satisfaire largement la norme recommandée même pour une journée.

Il serait meilleur pour les repas servis aux élèves de diversifier les rations alimentaires en catégorie de viandes poulet, poisson, oueds. Il serait préférable pour le repas servi d'augmenter la part des aliments riches en calcium pour améliorer le rapport calcicophosphorique et fourni des repas riches en céréales pour augmente l'apport en calorie, afin d'éviter de tomber dans le déséquilibre nutritionnel et d'assurer une bonne minéralisation osseuse chez l'enfant. D'autre cote pourquoi ne pas avoir des nutritionnistes dans les établissements scolaires pour évaluer état nutritionnelles des bénéficiers.

Au terme de notre enquête réaliser au niveau école primaire TAYEB EL OKBI de Oued El Alleug, ça aurait était intéressant d'élargir cette étude a un nombre plus important d'établissement universitaires, secondaires et collégiens et au niveau des crèches et des hôpitaux, pour avoir un échantillon plus consistant.

Liste des références

-A-

Abdellaoui Z., (2016) .Aliment et Nutriment .cours pour Master I «Nutrition et Pathologie » .Département d'agroalimentaire, université Blida 1.

Akarad,N.(2014).micronutrition aspects théoriques et pratiques.université Mohammed v- Souissi-rabat.

Amour et Hadada La restauration collective publique, cas es cantines scolaires du secteur primaire, dans la wilaya de Tizi-Ouzou. 2020. (Ministère de l'éducatin française 2001).

Anonyme (2020).<https://www.calculersonimc.fr/7-mauvaises-habitudes-alimentaires-a-eviter/>

Anonyme (2022).<https://www.medecine-anti-age.com/bonne-et-mauvaises-graisses/acides-gras-essentiels>

Anonyme1.(2018).Restaurationcollective.https://fr.wikipedia.org/wiki/Restauration_collective. Consulté le 22 mai 2018. **Branger A., Madeleine M., Roustel S., (2007).** Microbiochimie et alimentation. Edition Educagri, 343 P. France.

Anonyme (2015) Health and Food, bulletin nutritionnel destiné au corps médical, est une publication de Sciences Today

Apfelbaum M., Romon M., Dubus M., (2004). Diététique et nutrition. Edition Elsevier Masson, 535P, paris

-B-

Baudine N., Lafortage V. (2003). Epreuve écrit de biologie nutritionnelle alimentaire.

BELLISLE F. (2001). Le comportement alimentaire humain : un sujet d'étude scientifique. Cah. Nutr. Diet, 36: 293- 295.

BERKEY C.S., ROCKETT H.R., WILLETT W.C., COLDITZ G.A., 2005. Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain: a longitudinal study of adolescents. Arch. Pediatr. Adolesc. Med., 159, 543-550.

Bertin E., Boirie y., SchneiderS., (2014). Nutrition Enseignement intégrée .Edition .Elsevier Masson, 235 P, moulin eau cedex.

Bertin E., Voirie Y., Schneider S., (2014). Nutrition. Enseignement intégrée. Edition. Elsevier Masson, 337p, moulin eau cedex.

BESANCON P. Vitamines? Oligo-éléments, suppléments divers: intérêt et risques In : **Multon JL (1992)**. Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. Tec et Doc, Lavoisier, Paris.

Bousbia N., (2016). Diététique appliquée. Cour pour Master I « NP » Nutrition et pathologies. Département d'Agro-alimentaire, Université Blida 1.

Branger A., Madeleine M., Roustel S., (2007). Microbiochimie et alimentation. Edition Educagri, 343 P. France.

Burgess A. , Glasauer P. , 2005 : « Guide de nutrition familiale » > ; Ed . FAO ; Rome ; 121p

-C-

Chevallier L. (2009). Nutrition : principes et conseils 3ème édition. Edition Elsevier Masson, 254 P, Paris.

CHIVA M. Les aspects psychologiques des conduites alimentaires. In **DUPIN H (1992)**.

COULSON A (1999). Limitations on the adage “eat a variety of foods”? Am J Clin Nutr 69:350- 351.

clinique pratique, Elsevier Masson SAS.p 57-64.

Crettenand G. et Luisier A.C. (2011) Guide pratique. Alimentation et mouvement pour les enfants en âge scolaire. Valais : Promotion Santé Valais, Centre Alimentation et Mouvement.

-D-

Darmon M, Darmon N. (2008) L'équilibre nutritionnel. Concepts de base et nouveaux indicateurs : le SAIN et le LIM. Paris : Lavoisier, p 300

Darmon M., Darmon N. (2008). L'équilibre nutritionnel : concepts de base et nouveaux indicateurs : le sain et le lin. Edition TEC et DOC, 289 P, Paris.

Dekkar N. (1999) Croissance et développement de l'élève algérien. Thèse de Doctorat en Sciences Médicales : Université d'Alger : 128 p.

DERBAIX C (1982), l'enfant, la communication publicitaire et la hiérarchie des effets, Revue française du Marketing, 89, 31- 47.

Dupin H., Cup J.I., Malewiak I., Leynaud- rouaud C., Berthier M. (1992). Edition Ellipses, 287 P, France.

Dupin H., Cup J.I., Malewiak I., Leynaud- rouaud C., Berthier M. (1992). Alimentation et nutrition humaine. Edition ESF, 1515 P, Paris.

-F-

FAO(2018).L'éducation nutritionnelle et alimentaire chez l'enfant.
<http://www.fao.org/school-food/fr/>. consulté le 13 juin 2018.

FISCHER P et GHANASSIA E. Nutrition INTERNAT 2004. Éditions Vernazobres – Grego, Paris, p 5- 22.

-G-

GARRE J., GOHIER B et RITZ P. Sémiologie du comportement alimentaire. Copyright service de psychiatrie et de psychologie médicale CHU ANGERS, 2003.

Gbogouri et Albarin, (2015). L'abc d'un menu équilibré chez l'enfant. Procédés biotechnologiques, alimentaire & Nutrition, Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de nutrition et sécurité alimentaire, Abidjan (Côte d'Ivoire).

GERBOUIN- REROLLE P et DUPIN H. L'enfant en milieu tropical. Aliments : Origine et valeur nutritionnelle. Centre International de l'enfance, n° 205, 1993, 75p.

Goulet O., Turck D., Vidailhet M., (2012). Alimentation de l'enfant en situation normal et pathologique. Edition Doin, 696 P, France.

-H-

Hartman et al., (2009). Evaluation clinique de la dénutrition en pédiatrie. Ann. Nestlé, 67:55–64.

Heller G., (1988). Tiens- toi droit : l'enfant à l'école au 19ème siècle : espace, morale et santé : l'exemple vaudois. Edition d'en bas, 292 P, Suisse.

HUBERT A. L'anthropologie nutritionnelle : Aspect socioculturel de l'alimentation. Cahier Santé, 1991 ; 1 : 165- 8p.

-J-

Jacoto B., Campillo B. (2003). Nutrition humaine. Edition Elsevier Masson, 311 P, Paris

Jean L. (1978). La restauration en collectivités. Edition CNS. 56 P. Paris.

Journal Officiel de la République Algérienne. (2018) Décret exécutif n° 18-03 du 27 Rabie Ethani 1439 correspondant au 15 janvier 2018 fixant les dispositions applicables aux cantines scolaires. Art.4, Art.5.

Journal Officiel de la République Algérienne. (2018) Décret exécutif n° 18-03 du 27 Rabie Ethani 1439 correspondant au 15 janvier 2018 fixant les dispositions applicables aux cantines scolaires. Art.2.

-K-

Kaabache.R.(2012) « nutrition et santé en milieu scolaire : cas de la wilaya de Béjaia ». Magister, sciences économiques. Université Abderrahmane Mira de Béjaia. p1.

Kraus N., Lacourt I., Mariani M. (2013). La ville qui mange. Edition Charler Léopold Mayer, 286 P, France.

-L-

Lafay L, Volatier JL, Martin A. (2002) La restauration scolaire dans l'enquête INCA. 2e partie : les repas servis en restauration scolaire : apports nutritionnels, alimentaires et impact sur la nutrition des enfants. Cah Nutr Diet ;37 :395—404.

Latham M.C. (2001). La nutrition dans les pays en développement. Edition FAO, 505 P, Rome.

Laumonier C., (2008). Cours de biologie, p 21-31.

Lemale. ;(2013). Alimentation du nourrisson et du jeune enfant, Chapitre 04, Nutrition

-M-

MARIEB , E. , & HOEHN , k . (2014) . Anatomie et physiologie humaines . (2. Pearson Education France, Éd.) Paris.

Martin A., (2001). Apports nutritionnels conseillés pour la population française. 3ème édition. Éditions Tec et Doc Lavoisier, 1469 p, Paris.

Masson, 337P, Moulin aux cedex

Med.Vét. : Dakar. 58 p.

Médart J. (2009). Manuel pratique de nutrition : l'alimentation préventive et curative (2ème édition). Edition De Boeck, 289 P, Bruxelles.

Mekhancha D.E., Yagoubi-Benatallah L., Dahel Mekhancha C.C., Nezzal L. et Badaoui B. (2014) Compte rendu du Colloque international sur la restauration collective durable (CIRCD), organisé par le laboratoire de recherche Alimentation, nutrition et santé (ALNUTS)/INATAAIUFMCURBC Constantine (Algérie). In Économies et Sociétés, Série « Systèmes agroalimentaires », AG, n° 37, 08/2015, p. 13, 63-67.

Merien D., (2011). Les associations alimentaires compatibles, l'alimentation raisonnée, pratique et aboutissement. Ed. LANORE; Tome. I ; Paris; 239 p.

MONNIER, L. , et SCHLIENGER , J.-L. (2018) . Manuel de nutrition pour le patient diabétique + fiches de repas (2. Elsevier Health Sciences , Éd .) Paris : Elsevier Masson.

Ministère de l'Éducation Nationale et Ministère de la Recherche français. (2001) Composition des repas servis en restauration scolaire et sécurité des aliments, BO, numéro spécial, n° 9. P.5.

MUTABA , K. , & LEBAILLY , P. (2014) , caracterisation des modes de consommation alimentaire des ménages a kinshasa : analyse des interrelations entre modes de vie et habitudes alimentaires , thèse , université de liège - gembloux agro - bio tech , wallonie .

-N-

NIINIKOSKI H., LAGSTRÖM H., JOKINEN E., SILTALA M., RÖNNEMAA T.,

-P-

Parmentier B., (2009). L'enfant et nutrition, manger bouger : guide à l'usage des professionnels. Edition ONE, 155P, Bruxelles.

PHILLIPS S.M., BANDINI L.G., CYR H., COLCLOUGH-DOUGLAS S., NAUMOVA F., MAST A., 2003. Dairy food consumption and body weight and fatness studied longitudinally over the adolescent period. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord., 27, 1106- 1113.

POULAIN J. Manger aujourd'hui- Attitudes, normes et pratiques. Editions Privat. Paris. 2002: 200 p. (format PDF).

POULAIN J. Eléments de sociologies de l'alimentation et de la Nutrition. In BASDEVANT A., LAVILLE M. et LEREBOURS E. Traite de Nutrition clinique de l'adulte. Médecine-Sciences, Flammarion, 2002, 723 : 97- 105.

Pujol F., (2010). Les 100 mots de la diététique et de la nutrition, que sais-je ?, puf, Paris

-R-

Roux N. (2014). Le secteur de la restauration commerciale. Rapport de recherche. DGCCF-éco (Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes économiques), 11 P, Italie.

Rullier B. (2015). L'hygiène alimentaire. Edition Angéliq Brézillon, 159 P, Paris.

-S-

Schlienger J.I. (2011). Nutrition clinique et pratique. Edition Elsevier Masson, 317 P, Italie.

Schlienger J.I. (2011). Nutrition clinique et pratique. Edition Elsevier Masson, 317 P, Italie. .

Schlienger J.I. (2014). Nutrition clinique et pratique : chez l'adulte et l'enfant (2ème édition). Edition Elsevier Masson, 352 P, Les Molineaux cedex

Shils M.E., Olson J.A., Shike M. ET Ross A.C. (1999) Modern Nutrition in Health and foode

Soumare B. (1992) Étude de l'hygiène de la restauration collective dans l'armée. Thèse

-U-

UAUY R., DANGOUR A.D., 2009. Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2- 18 years. Ann. Nutr. Metab., 55, 76-96.

UAUY R., MIZE C.E., CASTILLO-DURAN C., 2000. Fat intake during childhood: metabolic responses and effects on growth. *Am. J. Clin. Nutr.*, 72, 1354S-1360S.

-V-

VIZZAVONA S. Je nourris bien mon enfant, l'alimentation de la femme enceinte et de l'enfant de 0 à 18 ans. Edition scarabée et compagnie, Paris, 1983, 240- 243p.

VIKARI J., RAITAKARI O.T., JULA A., MARNIEMI J., NÄNTÖ-SALONEN K.,SIMELL O., 2007. Impact of repeated dietary counseling between infancy and 14 years of age on dietary intakes and serum lipids and lipoproteins: the STRIP study. *Circulation*, 116, 1032-1040

-Y-

YOUNG, B. (1990), Television Advertising and Children, New York: Oxford University Press.