

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة امحمد بوقرة بومرداس
Université M'hamed Bougara (Boumerdes)



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master
Filière : SCIENCE DE LA MATIERE ET DE LA VIE
Spécialité : Nutrition et science des aliments

Thème

Contributions à l'étude des apports énergétiques fournis aux étudiants de la résidence de l'université de Boumerdès

Présenté par :

- NIAL Rania Roufeida
- Zaoui Sihem

Jury composé de :

Président : Mme.GANA

Examineur : Mme. YAHIAOUI

Promoteur : Mr. AIDOUUD

Promotion: 2020-2021

Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche on n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide de l'encadrement de Mr Aidoud, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Notre remerciement s'adresse également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Dédicace

Je rends grâce à Dieu de m'avoir donné le courage et la volonté. Ainsi que la conscience d'avoir pu terminer mes études. Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers

A ma chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés le fruit de vos innombrables sacrifices puisse dieu le très haut vous accorder santé bonheur et longue vie.

A mon cher papa

À celui qui m'a toujours appris comment réfléchir avant d'agir, à celui qui m'a soutenu tout au long de ma vie scolaire, à celui qui n'a jamais épargné un effort pour mon bien, mon cher père. A mes chères frère : Raouf & Ayoub

Qu'ils étaient toujours présents pour moi

A ma chère grande mère :

mani hamida Et bien sûr à toute la famille "NIAL "et "LOUELHI " A ma binôme SIHEM pour ses encouragements, compréhension ainsi les bons moments ensemble. A tous mes amies les plus sincères : Meriem, Fifi, Zahida, Zola, Hiba Sans oublier mes chers cousines Feriel ; Rayane ; sabrine ;Nihed

Nial Roufeida

Dédicace

A ma très chère mère

Tu es l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon très cher père

Ton soutien, ta patience, ta générosité et tes encouragements. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes chères sœurs et frère :

Bouchra, Rihem, Adel pour leurs disponibilités, et leurs encouragements.

A toute ma famille qui m'a toujours soutenu, mes tantes, mes oncles, ainsi que cousins et cousines. A roufeida pour ses encouragements, compréhension ainsi les bons moments ensemble et la bonne ambiance dont ce travail a été réalisé. A toutes mes amies en particulier : Meriem, Asma. Je vous remercie de votre patience vous m'a aidée toujours à avancer vous êtes tous des grandes amies si gentilles.

A mon mari

Ton amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Tu as partagé avec moi les meilleurs moments de ma vie, aux moments les plus difficiles de ma vie, tu étais toujours à mes côtés, Je te remercie de ne m'avoir jamais déçu. Aucun mot ne pourrait exprimer ma gratitude, mon amour et mon respect.

Zaoui Sihem

Résumé :

L'objectif de notre travail est d'évaluer la qualité nutritionnelle des repas servis dans les restaurants des résidences universitaire de Boumerdès. Les résultats obtenus ont montré un écart entre l'alimentation des étudiants et l'alimentation recommandée. En effet l'analyse de la composition des repas en termes de macro et micronutriments et leur évaluation, a montré que les apports en protéines et en lipides sont inférieurs aux apports conseillés. Le même constat a été observé pour les minéraux et les vitamines. A travers cette enquête nous espérons attirer l'attention sur les déficiences et/ou les excès de l'alimentation des étudiants afin d'améliorer les menus et équilibrer les repas servis dans notre université.

Mots clés : restaurant universitaire, qualité nutritionnelle, alimentation recommandée, macronutriments, micronutriments, équilibre alimentaire.

Abstract:

The objective of our study was to evaluate the nutritional quality of the meals served in the university restaurants of Boumerdès. Our results showed a discrepancy between student diet and recommended diet. Indeed, analysis of the composition of meals in terms of macro and micronutrients and their evaluation showed that then protein intakes and lipids intakes are lower than the recommended value. The same observation was observed for minerals and vitamins. Through this work we hope to draw attention to the deficiencies and / or excessive diets of the students in order to improve the menus and balance the meals served in our university

Keywords: academic restaurant, nutritional quality, recommended diet, macronutrients, micronutrients, nutritional balance.

Liste des abréviations et acronymes :

AE : Apport énergétique

AGMI : Acide gras mon insaturé

AGPI : Acide gras poly insaturé

AGS : Acide gras saturé

ANC : Apport nutritionnel conseillé

Anova : Analyse de variance

ER : Equivalent rétinol

FOS : Fructo-oligosaccharides

IMC : Indice de masse corporelle

OMS : Organisation mondiale de la santé

PNNS : Programme national santé

RU : Restaurant universitaire

Liste des tableaux

Tableau 01 : Groupes d'aliments selon Dupin et al., (1996).

Tableau 2 : Besoins énergétiques journaliers moyens par catégorie d'activité, exprimés en multiples du MB (*Source*: OMS., 1985)

Tableau 03 : La restauration de la résidence universitaire frères de gouigah

Tableau 04 : La restauration de la résidence universitaire bayou hlima

Tableau 05: Caractéristiques de l'échantillon étudié

Tableau 06: La composition des aliments consommés dans le restaurant de la faculté bayou Hlima

Tableau 07: La composition des aliments consommés dans le restaurant de la faculté frères guigah

Liste des figures

Figure 1: La composition en macronutriments des aliments consommés dans le RU de la faculté bayou hlima

Figure 2: La composition en micronutriments des aliments consommés dans le RU de la faculté de médecine.

Figure 3: La composition en micronutriments des aliments consommés dans le RU de la résidence les frères gouigah

Figure 4: La composition en macronutriments des aliments consommés dans le RU de la résidence les frères gouigah

Figure 5: Comparaison entre les apports énergétiques fournis par les aliments consommés dans les deux restaurants étudiés

Figure 6: Comparaison entre les apports en glucides

Figure 7: Comparaison entre les apports en sodium

Figure 8: Comparaison entre les apports en vitamine C

Figure 9: Comparaison entre les apports en fibres

Figure 10: Comparaison entre les apports en lipides

Figure11: Comparaison entre les apports en fer

Figure12: Comparaison entre les apports en protéines

SOMMAIRE

Introduction	1
---------------------------	----------

Première partie : Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : Alimentation et groupes d'aliments

1. Alimentation	3
2. Aliments	3
3. Groupes d'aliments	4
4. Caractérisation d'un aliment.....	5
4.1. Apport des nutriments	5
4.2. Densité énergétique et densité nutritionnelle	6

CHAPITRE II : Les besoins nutritionnels chez l'adulte

1. Les besoins nutritionnels	7
2. Apports nutritionnels conseillés (ANC)	7
3. Apports recommandés en énergie chez les adultes	8
4. Macronutriments.....	9
4.1. Les Protéines	9
4.2. Les lipides	11
4.3. Les glucides	12
5. Micronutriments	14
5.1. Les minéraux	14
5.1. Les oligo-éléments	15
5.1. Les vitamines	15
6. L'eau	16

CHAPITRE III : l'alimentation et le jeune adulte

1. Les facteurs qui influencent l'alimentation des jeunes adultes	17
1.2. Facteurs individuels	17
1.2. Facteurs interpersonnels	17
2. Les habitudes alimentaires des étudiants	18
3. L'indice de masse corporelle (IMC)	19

CHAPITRE IV : Les restaurants universitaires en Algérie

1. Les restaurants universitaires en Algérie.....	20
---	----

Deuxième partie : Matériels et méthodes

1. Population étudiée	21
2. Enquête nutritionnelle.....	25

Troisième partie : Résultats et interprétation

1. Population étudiée	27
2. Analyse de la qualité nutritionnelle des repas servis dans le restaurant universitaire.....	27
3. La composition des aliments consommés dans le restaurant de la résidence universitaire bayou hlima	31
4. La composition des aliments consommés dans la résidence universitaire frères gouigah...	31
5. La comparaison entre les menus du restaurant de la résidence bayou hlima et la résidence frères gouigah	31

Discussion	37
-------------------------	-----------

Conclusion	40
-------------------------	-----------

Références bibliographiques	41
--	-----------

INTRODUCTION

Introduction

Les habitudes alimentaires se produisent au début de l'enfance et sont susceptibles de suivre jusqu'au début de l'âge adulte. Ainsi, la compréhension de la formation des habitudes alimentaires est importante (Issanchou et Habeat, 2017).

Une alimentation saine, comme l'inclusion régulière de fruits et de légumes dans l'alimentation pour maintenir un poids optimal, maximiser le fonctionnement du cerveau et du système immunitaire et réduire le risque de maladies. Malgré son importance, peu d'étudiants respectent les directives recommandées pour un comportement alimentaire sain (O'Brien et Palfai, 2016).

Une alimentation saine joue un rôle clé dans la prévention de l'obésité et des maladies non transmissibles telles que le diabète de type 2. Cela est vrai pour tous les groupes d'âge, y compris les jeunes adultes. Alors que les habitudes alimentaires malsaines chez les jeunes adultes, en particulier les étudiants universitaires, ont été identifiées dans des études antérieures, ce groupe a été négligé dans les stratégies de promotion de la santé existantes (Hilger et al, 2017).

Les étudiants universitaires peuvent subir des changements environnementaux importants qui influent négativement sur la qualité de leur alimentation et de leur mode de vie (El-Kassas et Ziade, 2016).

Ils peuvent être surchargés de responsabilités découlant de leurs études, ce qui peut entraîner une alimentation / nutrition anormale et diminuer leur niveau d'activité physique (Kowalcze et al, 2016).

La consommation hors maison a considérablement augmenté au cours des dernières décennies et a pris une place importante dans le régime habituel. Diverses études ont montré que manger en dehors de la maison est associé à des prises d'énergie plus élevées. Par conséquent, le secteur de la restauration collective est de plus en plus être reconnu comme un intervenant pour promouvoir la santé les régimes alimentaires et les modes de vie. Manger hors de la maison présente des nutriments supplémentaires par rapport à manger à la maison. (Carl et al, 2008).

En entrant à l'université, le restaurant universitaire est important contribuant, à la consommation hors domicile d'un repas principal pour les étudiants (Carl et al, 2008).

Les repas universitaires doivent fournir à l'organisme tous les nutriments nécessaires et être en sécurité du point de vue hygiénique-sanitaire. À côté de quêtes de connaissances des étudiants,

apprendre et trouver les bons endroits sur le campus pour satisfaire leurs faiblesses physiques est une condition préalable pour eux (Wen-Hwa, 2011).

Nous avons mené une enquête sur une population étudiante pour déterminer et étudier les habitudes alimentaires et le rôle des restaurants universitaires dans l'alimentation des étudiants en évaluant la qualité nutritionnelle des repas servis par des diététiciens. L'objectif d'étude était pour examiner les habitudes alimentaires et les préférences alimentaires des étudiants et leur niveau de satisfaction avec les services de restauration de l'université et de souligner les carences et/ou l'excès pour orienter les responsables de la restauration universitaire vers une alimentation saine qui tient compte des besoins spécifiques des étudiant.

Chapitre I

Chapitre I : Alimentation et groupe d'aliments

1. Alimentation

L'alimentation est définie comme étant l'ensemble des produits consommés par un individu dans le but de se procurer des satisfactions sensorielles et de couvrir les dépenses de son organisme (Tremolieres et al. 1984).

Si manger est avant tout un acte vital déterminé par des besoins et des mécanismes biologiques et physiologiques alors les buts de l'alimentation peuvent être résumés en trois points (Thoulon-Page, 1993) :

1. Entretenir un état de santé florissante ;
2. Assurer la perpétuité de la race sans dégénérescence ;
3. Permettre le travail avec un rendement optimum.

Thoulon-Page (1993) rappelle les grands principes de l'alimentation. Il faut non seulement manger suffisamment mais manger équilibré pour :

- Construire, édifier l'organisme ;
- Produire suffisamment d'énergie pour assurer la température du corps, lutter contre le froid extérieur, et fournir le travail exigé par notre place dans la société ;
- Coordonner les réactions de l'organisme.

2. Aliments :

Tremolieres et al (1984) avaient déjà affirmé que "l'aliment est une substance nourrissante, appétence et acceptée par le groupe social qui la consomme".

Une denrée alimentaire doit alors posséder trois types de qualité pour répondre aux trois groupes de fonctions (biologiques, psychosensorielles et éthico-intellectuelles) qu'elle doit assumer. Une denrée alimentaire doit :

1. Nourrir, c'est-à-dire apporter un certain nombre de calories ou de nutriments indispensables pour l'entretien, le développement ou la réparation de la machine humaine.
2. Exciter nos sensations gustatives et digestives ;
3. Avoir une valeur symbolique d'ordre social, économique et culturel.

C'est en se basant sur ces qualités requises que Tremolieres et al (1984) avait proposé une définition précise du terme aliment : "L'aliment est une denrée comportant des nutriments

donc nourrissante, susceptible de satisfaire l'appétit donc appétant, comme aliment dans la société considérée donc coutumière".

Les aliments sont consommés en raison de leur apport d'énergie et/ou de matière, mais aussi en raison de leurs qualités organoleptiques, émotionnelles et sociologiques (Kaplan., 2003).

2. Groupes d'aliments

Les nutritionnistes regroupent les aliments de deux manières (King and Burgess., 1993), selon le nutriment principal (par exemple, aliments lipidiques, glucidiques, protéiques) ou selon le rôle nutritionnel (par exemple, aliments énergétiques, protecteurs, constructeurs).

Il est commode de réunir par "famille" (par groupe) les aliments qui ont à peu près les mêmes caractéristiques nutritionnelles (tableau 01). Cela permet d'indiquer l'intérêt de chaque groupe d'aliments pour l'équilibre des rations alimentaires (Dupin et al. 1996).

Selon Serville., (1984), les groupes d'aliments sont constitués principalement sur la base de la richesse en nutriments. Toutefois les aliments sont très variés et, sauf exception, un aliment n'a jamais une seule caractéristique nutritionnelle. Toute classification est donc arbitraire et il n'y a pas de classification parfaite (Dupin et al., 1996).

Tableau 01 : Groupes d'aliments selon Dupin et al., (1996).

Aliments	Propriétés
Groupe 1 : Lait et Produits laitiers (sauf le beurre), fromages	Protéines, calcium, des vitamines du groupe B ; Vitamine A (mais retirée des produits écrèmes).
Groupe 2 : Viandes, poissons, œufs	Sont riches en protéines. Les viandes apportent du fer bien assimilable. Les poissons de mer sont riches en iode apportent les vitamines B.
Groupe 3 : Légumes et fruits	Sources de glucides ; Forte teneur en eau ; chez la plupart d'entre eux. Principales sources de vitamine C et de carotènes. Apportent des éléments minéraux utiles et des fibres.
Groupe 4 : Pain et	Ces aliments ont en commun d'être énergétiques, en particulier par les amidons

produits céréaliers, pomme de terre et légumes secs	qu'ils contiennent. Ils constituent une part importante de notre ration énergétique (calorique à, mais leur teneur en protéines est très différente : faible (2%) pour les pommes de terre, assez élevée pour les céréales (10à 12%) et pour le pain (8%), nettement élevée pour les légumes secs (20%).
Groupe 5 : Beure, crèmes, huiles, margarines et autres corps gras	Sources de lipides. Aliments très énergétiques (apport calorique très élevé). Certains apportent les vitamines A , D et E et acides gras polyinsaturés indispensables.
Sucre et produits sucrés (pâtisseries, dessert, crèmes glacées, confitures). Le sucre n'est pas indispensable à l'équilibre nutritionnel, c'est un aliment énergétique.	
Les boissons : nous avons absolument besoin de boire ; L'eau est la seule boisson indispensable.	

De nombreux auteurs indiquent que la définition des groupes d'aliments doit reposer simultanément sur les trois critères cités plus haut. A cet effet, nous pouvons avoir la teneur en eau, les teneurs en minéraux, en vitamines, la valeur énergétique et la nature des nutriments énergétiques, la richesse en protéines et leurs qualités (Tremolieres et al., 1980 ; Dupin et al., 1996).

4. Caractéristiques d'un aliment

4.1. Apport des nutriments

La fonction essentielle de l'alimentation est d'apporter à notre organisme des quantités suffisantes de nutriments (Dupin et al ., 1996). Les aliments que nous consommons subissent au cours de la digestion des actions physiques et chimiques. Ceci aboutit à la transformation des aliments en molécules nettement plus petites (Dupin et al ., 1996).

Certains nutriments sont dits «indispensables » parce que notre organisme ne peut pas les fabriquer à partir de substances voisines. Il doit les recevoir tels quels par l'alimentation. C'est le cas des acides aminés indispensables, de la plupart des vitamines, des acides gras polyinsaturés, des minéraux indispensables.

Les nutriments majeurs comprennent les protéines, les lipides et les glucides. Ce sont des composés organiques simples issus en majorité de la digestion. Ils ont une valeur énergétique même si certains ont une fonction structurale (Dupin et al ., 1996). Dans une alimentation équilibrée, les protéines doivent fournir 12 à 15% de l'apport énergétique totale alors que les lipides doivent en fournir 25 à 30% et le reste par les glucides (WHO/FAO., 1998 ; Kaplan., 2003).

Les minéraux sont des nutriments inorganiques tels que le calcium, le phosphore, le fer, etc. les oligo-éléments sont des minéraux nécessaires en quantités très faibles, égales ou inférieures aux milligrammes par jour. Certains éléments minéraux sont indispensables en quantités relativement importantes, de l'ordre de grammes par jour c'est le cas du Na, du K et des chlorures (Dupin et al., 1996).

Pour les vitamines, il s'agit de composés organiques indispensables au bon fonctionnement de l'organisme à la croissance et à la reproduction. Elles sont en majorité apportées par l'alimentation car en général le corps humain ne les synthétise pas (excepté la vitamine D1 synthétisée dans la peau, les vitamines B8 et K dont une partie est synthétisée par les bactéries du gros intestin et la vitamine B3 ou la niacine qui peut se former à partir d'un acide aminé essentiel qui est le tryptophane). L'absence de vitamines peut déséquilibrer tout le fonctionnement de l'organisme (Gerald., 2003).

Dans l'utilisation des TCA, il faut s'assurer que les potentiels nutritionnels enregistrés et échangés recouvrent les mêmes significations. En effet, un même constituant peut être déterminé par différentes méthodes. Les données des TCA peuvent être le résultat d'analyses de paillasses ou le résultat de calculs (**Klensin et al ., s.d.**). Ces données ne sont pas toujours comparables. Les exemples sont nombreux, nous en citons quelques-uns :

- L'humidité peut être déterminée selon plusieurs méthodes ;
- Les cendres sont déterminées par incinération au four à moufle à des températures qui peuvent être de 500 à plus de 1 000 °C.

La solution au problème de l'identification des nutriments consiste à définir des *Tagnames*. C'est un code alphanumérique ayant deux à huit caractères. Il associe le nom de chaque nutriment accompagné d'un commentaire sur les méthodes utilisées, la signification des quantités déterminées, les unités à utiliser, les termes de substitutions éventuelles ou synonymes. Les *tagnames* est une standardisation de la nomenclature des constituants.

4.2. Densité énergétique et densité nutritionnelle :

La densité énergétique (DE) est la quantité d'énergie métabolisable de 100 g d'aliment (Dupin et al ., 1996). Elle est exprimée en kJ ou en kcal² pour 100 g d'aliment. La densité nutritionnelle (DN) en un nutriment donné est la quantité de ce nutriment apportée par 100 kcal (Favier et al ., 1995). Ce sont des caractéristiques qui dépendent des teneurs en nutriments. Ils peuvent être à la base de la classification des aliments .

Chapitre II

Chapitre II : Les besoins nutritionnels chez l'adulte

1. Les besoins nutritionnels

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 » (ANC., 2001). L'alimentation quotidienne de chaque individu doit être apporter en quantité suffisante de différents macronutriments (protéines, lipides, glucides) et micronutriments (vitamines, minéraux et oligoéléments) pour assurer la couverture de l'ensemble de ses besoins physiologiques selon le sexe, l'âge et l'état physiologique.

2. Les apports nutritionnels conseillés (ANC) :

Ce sont des valeurs de référence adaptées aux deux sexes, à chaque tranche d'âge et aux états physiologiques particuliers, tels que la croissance, 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 ...). Cette définition des ANC est applicable à tous les nutriments, sauf à l'énergie, dont l'apport conseillé est le besoin nutritionnel moyen adapté pour chaque individu grâce à la notion du « niveau d'activité physique (NAP) »

Les ANC sont calculés à partir de la valeur moyenne des besoins physiologiques qui, eux, sont mesurés sur des individus. Les ANC sont la somme de la valeur des besoins et de deux écarts-types, correspondant à la variabilité interindividuelle existant dans toute population (et liée en particulier aux différences de DE, de stature, de MB, etc.) : ils sont donc de nature statistique et sont censés couvrir les besoins de 97,5 % de la population. L'ET utilisé représente 10 ou 15 % de la valeur moyenne des besoins; il est plus faible que l'ET des apports alimentaires réels en nutriments correspondants, observé dans les enquêtes de consommation, situé entre 20 et 40 %. En effet, les besoins physiologiques des individus présentent une dispersion plus faible que celle des apports alimentaires, beaucoup plus complexe, parce qu'elle intègre de multiples composantes, dont le choix du consommateur, la variété et la multiplicité de l'offre, la composition des aliments, leur fréquence de consommation...

Il découle de ces définitions que, lorsque dans une population le niveau moyen (ou mieux, la médiane) d'apport en un nutriment donné est proche de l'ANC, les besoins de la population sont théoriquement couverts ; s'il se trouve à 77 % des ANC (c'est-à-dire mathématiquement à l'ANC moins 2 ET, donc au niveau des besoins), la loi des probabilités fait qu'un individu sur deux dans cette population est en dessous des besoins statistiques, et par conséquent 50 % de la population.

Cette proportion se monte à 84 % lorsque la moyenne est à 66 % des ANC. Mais, à l'échelle de l'individu, si l'apport en un nutriment donné se situe entre 80 et 100 % de l'ANC, il peut être considéré comme satisfaisant (Potier de Courcy et al., 2003).

3. Les apports recommandés en énergie chez les adultes :

La teneur en énergie des aliments est calculée grâce à des coefficients de conversion établis par Atwater et Benedict en 1899 : 4 kcal/g pour les glucides et les protéines, 9 kcal/g pour les lipides et 7 kcal/g pour l'alcool. Le bilan énergétique est à l'équilibre lorsque les apports en énergie sont équivalents aux dépenses (Vermorel et al., 2001).

Ces dépenses, qui peuvent varier d'un individu à l'autre et d'un moment à l'autre, dépendent de plusieurs facteurs : l'activité physique, la thermorégulation, l'état hormonal (thyroïdien), le sexe, l'âge, la composition corporelle (un excès de masse grasse entraînant une baisse des dépenses énergétiques par kilo de poids corporel) et le métabolisme de base, exprimant les dépenses de l'organisme vivant : fonctionnement cardiaque et respiratoire, renouvellement des structures cellulaires, maintien du tonus musculaire, dépenses du système cérébral, échanges ioniques nécessaires au fonctionnement des cellules. (Potier de Courcy et al., 2003) .

Le tableau 2 présente les besoins énergétiques journaliers moyens d'hommes et de femmes adultes effectuant un travail considéré comme léger, modéré et dur, exprimés en multiples du métabolisme de base (MB).

Tableau 2 : Besoins énergétiques journaliers moyens par catégorie d'activité, exprimés en multiples du MB (Source: OMS., 1985)

Catégorie d'activité	Homme	Femme
Léger	1,55	1,56
Modéré	1,78	1,64
Dur	2,10	1,82

4. Macronutriments

4.1. Les protéines

Les protéines, définies par la formule chimique $\text{NH}_2\text{-R-COOH}$, représentent 15 % de la masse corporelle totale, soit un peu plus de 10 kg chez un individu de 70 kg. Elles sont en renouvellement constant et leur synthèse ne peut se faire que grâce à un apport quotidien en acides aminés. Ceux ne pouvant pas être fabriqués par l'organisme sont dits essentiels. Seule une alimentation bien orientée peut assurer les apports nécessaires.

A l'état basal seuls 8 doivent être fournis par l'alimentation (Leucine, isoleucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine). Dans de nombreuses circonstances (phénomène de cicatrisation, agression bactérienne et virale, croissance ...) les besoins augmentent, et l'organisme peut ne pas être capable de synthétiser tous les acides aminés qui lui sont nécessaires, indépendamment de ceux qui sont essentiels. Ces derniers sont actuellement dénommés acides aminés semi-essentiels ; il s'agit de la cystéine, la taurine, l'arginine, l'histidine et la glutamine (Chevalier., 2005). Les protéines d'origine animale sont de meilleure valeur nutritionnelle que celles d'origine végétale car elles contiennent l'ensemble des acides aminés.

4.1.1 Le rôle des protéines :

- **Le rôle énergétique :** Si l'essentiel des apports énergétiques provient des lipides et des glucides, on a néanmoins défini une valeur énergétique pour les protéines : l'oxydation d'un gramme de protéines délivre 4 kcal. Des acides aminés (alanine) interviennent dans la néoglucogenèse et servent de substrat pour fournir du glucose utilisé à des fins énergétiques.
- **Les fonctions biologiques :** Les protéines assurent plusieurs fonctions :
 - **Les protéines de structure :** Elles participent à la constitution des membranes cellulaires et des organes intracellulaires
 - **Les protéines de la motricité.** Représentées par l'actine et la myosine, elles permettent la contraction des muscles
 - **Les protéines régulatrices.** Elles ont divers rôles :
 - Enzymatiques (toutes les enzymes sont des substances protéiques)
 - Hormonales (insuline, glucagon ...)
 - Immunitaires (anticorps ...)
 - De transport pour les lipides non hydrosolubles
 - De transduction (récepteurs permettant la transmission des signaux)
 - De transcription (contrôle de l'expression des gènes)

Les protéines sont indispensables au métabolisme actif de l'organisme et ont un rôle aussi bien intracellulaire qu'extracellulaire. Il n'existe pas dans l'organisme de stock d'acides aminés «de réserve». Néanmoins, en cas de besoin, le corps est capable de mobiliser des acides aminés essentiellement par une augmentation du catabolisme protéique qui se fait au détriment de la masse maigre.

4.1.2 Les besoins en protéines :

Les recommandations estimées pour l'adulte est de 0.8g /kg/jour, soit 12 à 15 % de l'apport énergétique total quotidien (Patureau-Mirand et al., 2001).

4.1.3 Les sources de protéines :

Les protéines animales sont très digestibles et l'équilibre des acides aminés qui les composent, proche de celui des besoins chez l'homme, leur donne un maximum d'efficacité, ce qui n'est pas le cas pour les protéines d'origine végétale pour lesquelles une complémentarité, pour assurer un apport de tous les acides aminés en quantité adéquate, est nécessaire entre sources différentes, céréales et légumineuses par exemple, afin de respecter le rapport lysine/tryptophane. (Potier de Courcy et al., 2003).

4.2. Les lipides :

Les lipides sont des composés ternaires formés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène et sont insolubles dans l'eau. Dans l'organisme ces lipides pour pouvoir circuler dans le sang, sont liés à des transporteurs et forment les lipoprotéines.

4.2.1. Les différents types de lipides :

- Les lipides simples
- Les stérols

- **Le cholestérol :**

Il appartient à la famille des stéroïdes et ne se rencontre que dans le monde animal. Physiologiquement la principale source de cholestérol est d'origine endogène. La biosynthèse se fait essentiellement au niveau du foie (50%) mais aussi dans de nombreux tissu comme l'intestin, le tissu nerveux, la peau et la paroi artérielle.

- **Les phytostérols :**

Proches du cholestérol, les phytostérols se rencontrent dans le milieu végétal. Ils sont caractérisés par une très faible absorption intestinale et ont la capacité d'inhiber l'assimilation du cholestérol d'origine alimentaire. Les principales sources naturelles, sont les huiles végétales, les céréales et pour une moindre part les légumineuses.

- **Les triglycérides :**

Ils sont formés d'une molécule de glycérol estérifiée par trois molécules d'acides gras. Cet ester du glycérol a une origine à la fois exogène par l'alimentation et endogène par la synthèse qui est réalisée au niveau du foie et de l'intestin.

- **Les acides gras :**

Il en existe plusieurs types qui se différencient par la présence ou non de doubles liaisons, leur position et la longueur des chaînes. On peut aussi distinguer au sein de ces molécules carbonées représentées par la formule $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$:

- **Les acides gras saturés (AGS) :** Ils n'ont pas de doubles liaisons (sauf au niveau du groupe carboxyle) et sont de longueurs variables. Les deux plus connus sont l'acide palmitique avec 16 atomes de carbones et l'acide stéarique qui possède 18 atomes de carbones.

- **Les acides gras mono-insaturés (AGMI) :** Ils possèdent une double liaison, sa position étant définie à partir du premier carbone CH_3 de la chaîne carbonée. Le plus célèbre d'entre eux est l'acide oléique présent abondamment dans l'huile d'olive. La double liaison se situe entre le carbone en 9^{ème} position et celui en 10^{ème}.

- **Les acides gras polyinsaturés (AGPI) :** Acides gras essentiels ; deux sont fondamentaux sur le plan nutritionnel car ne pouvant pas être synthétisés par l'organisme. Ils doivent être apportés par la nourriture.

L'acide linoléique ; Il appartient à la famille des Oméga 6 ou n-6 ($\text{C}_{18} : 2, n-6$). Il est présent essentiellement dans les huiles végétales comme l'huile de tournesol, de pépin de raisin, de maïs.

L'acide alphalinoléique (ALA) . Il appartient à la famille des Oméga 3 ou n-3 ($\text{C}_{18} : 3, n-3$). Il est présent dans les huiles végétales comme l'huile de colza, de soja et de noix.

A partir de ces acides gras et sous l'action d'enzyme (désaturase, élongase) de nombreux autres acides gras sont synthétisés par l'organisme.

Les lipides complexes :

- **Les phospholipides** qui ont la particularité de posséder un pôle hydrophile avec l'acide phosphorique qui a une forte polarité pour l'eau et un pôle hydrophobe. Les membranes cellulaires, dont les pôles hydrophobes se font face, sont ainsi composées d'une bicouche lipidique.

- **Les glycolipides** sont issus du remplacement d'un groupe phosphate par un sucre (glucose ou galactose) pour les cérébrosides et par les oligosaccharides complexes (l'acide N-acétylneuramine) pour les gangliosides. Situés à la face externe des membranes cellulaires, les glycolipides ont en partie une fonction de récepteur.

4.2.2. Le rôle des lipides :

L'oxydation d'un gramme de lipide libère 9 kcal. Il s'agit du nutriment le plus énergétique.

Rôle lié au tissu adipeux :

- **Rôle de réserve** : Le tissu adipeux a une fonction de réserve énergétique bien identifiée, essentiellement sous forme de triglycérides contenus dans des adipocytes. Le glycogène du foie et des muscles ne présente qu'une petite partie des réserves énergétiques ; elles sont vite épuisées en cas d'effort physique mais sont les plus rapidement mobilisables.
- **Rôle d'isolant** : Le tissu adipeux est un isolant thermique et les humains ne sont homéothermes que grâce à sa présence sous-cutanée. Ils ne subissent pas les variations de températures extérieures comme les animaux à « sang froid ».
- **Rôle endocrine** : Les adipocytes sécrètent différentes substances dont la leptine qui intervient sur les prises alimentaires. Leur équipement enzymatique permet également de transformer certaines molécules ; une réduction trop importante du tissu adipeux, masse grasse inférieure à 10 % du poids total induit des infertilités chez la femme. A l'inverse un excès de masse grasse surtout androïde majore l'insulino-résistance (Chevalier, 2005).
- **Rôle de structure** : Les lipides, notamment par l'intermédiaire des différents phospholipides participent à la formation de la membrane de chaque cellule de l'organisme. Les phospholipides et les glycolipides par leur position et leur composition jouent un rôle dans la transduction des messages (fonction de récepteur).
- **Rôle de transport des vitamines liposolubles** : Les vitamines A, D, E, K sont liposolubles et sont absorbées avec les graisses alimentaires.

4.2.3. Les besoins en lipides

Les ANC en lipides pour la population générale sont fixés entre 30 et 35 % de l'apport énergétique total.

4.2.4. Les sources de lipides

Les lipides d'origine animale existent sous forme de corps gras (beurre, crème, saindoux, graisse d'oie) ou se trouvent dans tous les produits d'origine animale : viande, poissons, volailles, œufs, et produits laitiers. Les lipides d'origine végétale se trouvent dans les huiles, certaines margarines et les fruits secs (noix, noisettes, cacahouètes etc.).

4.3. Les glucides

Les glucides, ou hydrates de carbone dont la formule biochimique est $C_nH_{2n}O_n$ ont principalement un rôle énergétique. Dans l'organisme les glucides ont deux origines : alimentaire directe après consommation et métabolique (par néoglucogenèse à partir des acides aminés).

4.3.1. Les différents types de glucides :

Il existe des glucides composés d'une ou deux molécules d'ose (mono et disaccharides) et d'autres polysaccharides formés de polymères d'oses linéaires (amylose) ou de polymères ramifiés

(amylopectine). En dehors des glucides formés d'un ou de plusieurs oses et qui sont appelés holosides, il existe aussi des hétérosides formés d'une substance non glucidique, une protéine, du phosphore, du soufre... associée à un glucide. Les fibres végétales sont également constituées de glucides (en dehors de la lignine) et sont caractérisées par leurs propriétés non assimilables.

4.3.2. Le rôle des glucides :

- Rôle énergétique :

La fonction essentielle des glucides est de fournir de l'énergie à partir de l'alimentation surtout végétale : 1 g de glucide = 4 kcal. Pour pénétrer dans la cellule le glucose doit être pris en charge par des transporteurs, les glucose-transporters (GLUT), dont il existe plusieurs types. Chacun d'entre eux a une répartition assez spécifique par tissu (musculaire, adipeux, cérébral, hépatique, rénal, rétinien, érythrocytaire, placenta), même si plusieurs variétés de récepteurs coexistent au sein d'un même tissu.

- Rôle de structure :

Les hétérosides, issus de molécules complexes contenant des protéines, du phosphore... associées à des éléments glucidiques, se rencontrent dans le tissu conjonctif comme le cartilage, certains récepteurs membranaires, le mucus...

4.3.3. Les besoins glucidiques :

Il existe un besoin minimal en glucides de l'ordre de 150g/24h, pour assurer le glucose nécessaire aux organes glucodépendants (en particulier cerveau, globules rouges, médullaire rénale) ; faute de tel apport, la quantité de glucides nécessaires sera fabriquée par néoglucogenèse à partir des protéines, ou une cétonogenèse prolongée provoquera une adaptation enzymatique du cerveau. Si l'apport du glucose n'est pas assuré, il s'installe une cétonémie massive (Apfelbaum et al., 2009).

Les corps cétoniques proviennent du catabolisme lipidique. Après 8 à 15 jours apparaît une adaptation enzymatique du cerveau de telle sorte que celui-ci devient capable de se passer presque entièrement de glucose.

La néoglucogenèse hépatique, massive au début du jeûne glucidique, diminue alors. En revanche, la médullaire rénale demeure glucodépendante et continue à couvrir son besoin glucidique par néoglucogenèse locale. Les glucides devraient représenter, dans le cadre d'une alimentation équilibrée, 50 à 55 % des apports énergétique totaux (Chevalier., 2005).

4.3.4. Les sources de glucides

Les différents hydrates de carbone sont répartis différemment dans les végétaux ; Ils sont apportés par les céréales, les légumineuses, les fruits et les légumes, ainsi que les produits laitiers et le miel.

5. Micronutriments

Le terme de micronutriments regroupe les vitamines, minéraux et oligoéléments dont les besoins sont quantitativement très inférieurs aux nutriments représentés par les glucides, lipides et protéines. Leurs rôles sont néanmoins tout à fait essentiels dans les différents processus métaboliques de l'organisme en tant que coenzymes. Les micronutriments n'ont pas un rôle énergétique mais ils permettent la libération d'énergie. (Esterle., 2010).

5.1. Minéraux :

- **Le calcium**

Le calcium est un micronutriment essentiel au bon fonctionnement du corps humain, en particulier pour la « santé osseuse ». Le calcium est le cation le plus abondant du corps humain ; il représente à lui seul 50 % des éléments inorganiques de l'organisme. C'est sous la forme ionisée (Ca^{2+}) que le calcium a un rôle fondamental de second messenger intracellulaire. Il participe à de nombreux processus vitaux comme la contraction musculaire, la conduction nerveuse, les sécrétions hormonales et digestives, la coagulation sanguine mais aussi comme co-facteur pour un certain nombre d'enzymes. (Esterle, 2010). Le lait et les produits laitiers sont considérés comme une source de calcium alimentaire très Intéressante.

- **Le phosphore**

Le corps humain adulte contient environ 700 g de phosphore (P), dont 85% 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) Le phosphore est un composant essentiel de toutes les cellules et membranes biologiques. Il est abondant dans les graines (céréales, haricot, soja...) et des enveloppes (son de blé) (Fischer et Ghanassia, 2004).

- **Le magnésium**

Le magnésium joue le rôle de cofacteur dans plus de 300 systèmes enzymatiques (phosphorylation oxydative, glycolyse, transcription de l'ADN et synthèse protéique) et dans la stabilisation membranaire. La consommation d'aliments tels que produits céréaliers, légumes et fruits, et certaines eaux minérales, devraient suffire à prévenir ou corriger d'éventuels déficits (Potier de Courcy et al., 2003).

- **Le sodium**

Le sodium est indispensable à la conduction de l'influx nerveux et c'est un facteur essentiel de l'équilibre hydroélectrolytique, par son rôle dans la pression osmotique des liquides extracellulaires, où il représente 95 % de la totalité des cations.

- **Le chlore**

Le chlore, intimement lié au sodium, joue également un rôle important dans la régulation de la pression osmotique entre les compartiments. La restriction sévère de chlorure de sodium provoque cependant une altération des fonctions du système nerveux, voire, chez l'enfant, un retard de croissance (Potier de Courcy et al., 2003).

- **Le potassium**

Le potassium est essentiel dans l'établissement du repos membranaire et dans la phase de repolarisation des potentiels d'action des tissus nerveux et musculaires, et permet notamment au tissu cardiaque son fonctionnement normal. Il permet aussi la sécrétion acide de l'estomac. Au niveau cellulaire, c'est le système Na/K-ATPase qui fait entrer le potassium dans la cellule.

5.2. Les oligoéléments

- **L'iode**

L'iode est présent dans le corps humain en très faible quantité (15-20 mg chez l'adulte, dont 80 % dans la thyroïde). C'est un élément indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes, qui interviennent dans les processus de croissance et de différenciation de nombreux organes, en particulier du cerveau. Le déficit en iode est un problème de santé publique (Turck., 2013). L'iode alimentaire est essentiellement présent dans les produits de la mer.

- **Le fer**

Le fer est un sel minéral essentiel dans de nombreuses fonctions biologiques dont celles des érythrocytes et des cellules cérébrales. Il participe entre autres, en tant que cofacteur d'oxydoréduction, aussi bien au transport d'électrons dans la mitochondrie qu'au métabolisme des catécholamines et à la synthèse de l'ADN.. (Carter et al., 2010), Les apports conseillés s'établissent à 9 mg/j pour les hommes adultes et les adolescents, à 16 mg/j pour les femmes adultes non ménopausées et les adolescentes (Potier de Courcy et al., 2003).

- **Le zinc**

Le zinc joue un rôle essentiel dans toutes les étapes de la synthèse protéique, l'activation de l'ARN et l'ADN polymérases, la synthèse des prostaglandines et a une fonction antioxydante (Arnaud., 2001). Les ANC sont fixés à 11 et 14 mg/j. La viande, les oeufs, les produits laitiers et les céréales sont les principales sources alimentaires d'apport de zinc (Hercberg et al., 1991), tandis que les fruits et légumes verts en sont plutôt pauvres.

5.3. Les vitamines

Il existe deux types de vitamines : hydrosolubles (vitamines B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12 et C) et liposolubles (A, D, E et K) Les vitamines se définissent comme des substances organiques

sans valeur énergétique, indispensables à l'organisme et que l'homme ne peut pas synthétiser : elles doivent donc être apportées par l'alimentation (Le Grusse., 1993). Seules les vitamines K, D et la niacine ne répondent pas parfaitement à cette définition puisqu'elles peuvent être synthétisées par l'organisme humain (Salle et al., 2002) .

5.4. L'eau

L'eau présente dans toutes les cellules, dans tous les tissus et les compartiments est un élément constitutif de notre corps. Cette fonction basale explique pourquoi les besoins en eau sont particulièrement élevés pendant les périodes de croissance. L'eau a de nombreuses propriétés. C'est un excellent solvant pour les ions et les solutés tels que le glucose et les acides aminés (Häussinger., 1996).

L'eau est essentielle pour l'homéostasie cellulaire car elle transporte les nutriments aux cellules et emporte les produits de dégradation. L'eau est le milieu dans lequel tous les systèmes de transport fonctionnent, ce qui permet les échanges entre les cellules, le liquide interstitiel et les capillaires (Grandjean and Campbell., 2004).

L'eau maintient le volume vasculaire et permet la circulation sanguine qui est essentielle à la fonction de tous les organes et tissus de l'organisme (Ritz et Berrut, 2005). Ainsi, les systèmes cardiovasculaire et respiratoire, l'appareil digestif, l'appareil reproducteur, les reins, le foie, le cerveau et le système nerveux périphérique, tous dépendent d'une hydratation adéquate pour leur bon fonctionnement (Jéquier et Constant., 2009).

L'eau a une capacité thermique élevée, une propriété qui permet d'atténuer les changements de la température corporelle lors d'exposition au chaud ou au froid. L'évaporation de l'eau à la surface de la peau requiert beaucoup d'énergie ; c'est un processus très efficace qui permet de perdre de la chaleur même lorsque la température ambiante est supérieure à la température corporelle (Montain et al., 1999).

Toutes ces fonctions basiques de l'eau dans le corps expliquent le besoin impératif de maintenir un état d'hydratation corporelle adéquat. De nombreux facteurs tels que la température ambiante, le degré d'humidité de l'air et l'activité physique influencent de façon importante les besoins hydriques. Ainsi, les apports adéquats recommandés en eau, déterminés dans des conditions standards, ne couvrent pas ces besoins particuliers et les apports hydriques doivent être augmentés en fonction de ces conditions particulières.

Chapitre III

Chapitre III : L'Alimentation et le jeune adulte

Il est aujourd'hui établi que les plus grands risques de maladies non transmissibles et les comportements à risque pour la santé sont l'hypertension, l'hypercholestérolémie, une faible consommation de fruits et légumes, une consommation excessive de boissons alcoolisées, la surcharge pondérale et l'obésité, la sédentarité et le tabagisme (Schroeder, 2007).

Or, de bonnes habitudes concernant l'alimentation et l'activité physique s'acquièrent dès l'enfance et influent non seulement sur la santé, sur le développement physique et psychique des jeunes, mais conditionnent aussi les pratiques à l'âge adulte (Larson et Story, 2009 ; Burgess-Champoux et al, 2009).

L'adolescence, période de transition entre l'enfance et l'âge adulte, est marquée par la volonté d'affirmation de choix propres, indépendants de ceux des parents, et dont les choix alimentaires font partie. Comme l'ont analysé plusieurs anthropologues dans le cadre d'une étude menée sur trois ans, l'alimentation des adolescents revêt un caractère mouvant, dans l'espace et dans la forme, mais se caractérise aussi par un fort attachement à l'alimentation familiale (Diasio et al, 2009).

Il a par ailleurs été montré que certains comportements alimentaires durant l'adolescence, notamment le fait de manger en famille, étaient associés à une meilleure qualité nutritionnelle et à une meilleure composition des repas à l'âge adulte (Larson et al, 2007).

1. Les facteurs qui influencent l'alimentation des jeunes adultes

Selon une revue canadienne menée sur les enfants et les adolescents et les jeunes adultes (Taylor et al, 2005), les comportements en matière d'alimentation sont susceptibles d'être influencés par des facteurs de différents niveaux :

1.1. Facteurs individuels

Les facteurs individuels identifiés comprennent les connaissances, les attitudes et les préférences alimentaires; Seuls ces derniers ont été identifiés comme un déterminant important de l'alimentation saine chez les enfants et les adolescents (sexe, âge, facteurs psychologiques, croyances et connaissances, valeurs, etc.) (Taylor et al, 2005).

1.2. Facteurs interpersonnels

Ces facteurs relèvent du microenvironnement (facteurs familiaux, entourage social, nature des aliments disponibles dans l'environnement des jeunes, que ce soit à la maison, à l'école ou dans les

fast-foods, etc.), et ceux qui relèvent du macro-environnement (statut socioéconomique, politiques nutritionnelles, système scolaire, pratiques commerciales des industries agroalimentaires, médias, etc.) (Taylor et al, 2005).

Parmi les facteurs environnementaux, les caractéristiques économiques et sociales du ménage d'appartenance des jeunes s'avèrent fortement associées à leurs comportements alimentaires, à la qualité nutritionnelle de leur alimentation et au fait d'être en surcharge pondérale (LioRET et al, 2009; Deschamps et al, 2010; Dupuy et al, 2011).

2. Les habitudes alimentaires des étudiants

Les habitudes alimentaires sont celles qui résistent le mieux au changement pour être culturellement et biologiquement intériorisées » (Bouly de Lesdain, 2002).

Une étude a été réalisée dans une université Allemande à l'objectif d'explorer l'apport alimentaire de base, les obstacles communs à une alimentation saine et les changements dans le comportement alimentaire chez les étudiants de l'université depuis le moment de l'inscription. Des étudiants ont été recrutés dans toute l'Allemagne. Dans l'ensemble, 689 étudiants universitaires (30,5% hommes, âge moyen : 22,69) de plus de 40 universités en Allemagne ont participé. Ils ont constaté qu'il y a lieu d'améliorer la consommation de groupes d'aliments spécifiques, par exemple les fruits et légumes. Les principaux obstacles à une alimentation saine ont été le manque de temps en raison des études, du manque de repas sains dans la cantine universitaire et des prix élevés des aliments sains. L'analyse par grappes a révélé que les obstacles à une alimentation saine ne peuvent affecter que des sous-groupes spécifiques, par exemple les étudiants de première année. Des changements dans le comportement alimentaire ont été observés depuis la maturation dans la consommation de viande, de poisson et de repas réguliers. Les futures études qualitatives peuvent aider à explorer pourquoi les étudiants universitaires changent de comportement alimentaire depuis le moment de l'inscription. Une telle connaissance est nécessaire pour informer les stratégies de promotion de la santé dans le cadre universitaire (Hilger et al, 2017).

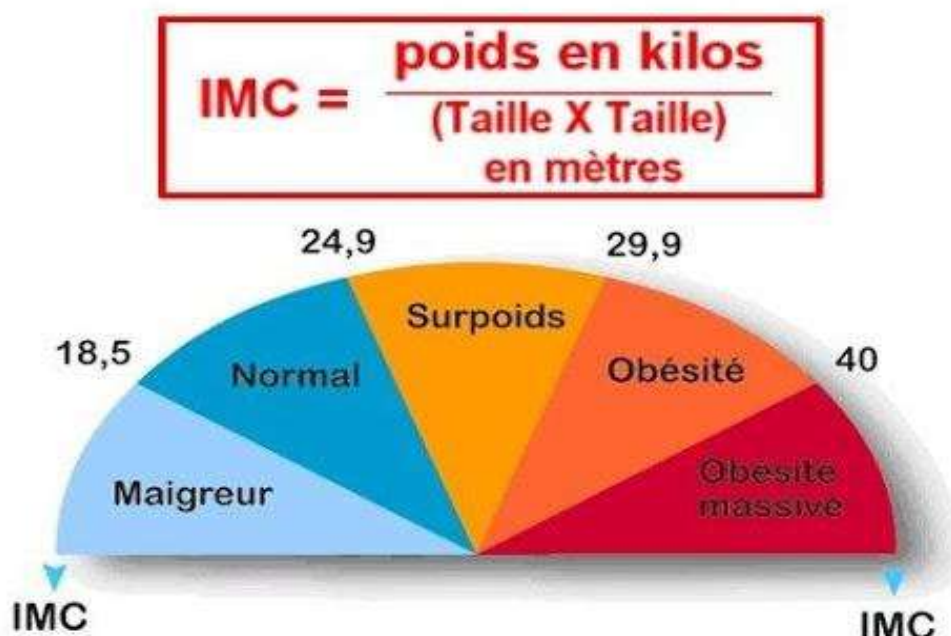
Dans une autre étude les chercheurs ont engagé un groupe de 151 étudiants d'une université médicale (90 femmes et 61 sujets masculins). Les habitudes alimentaires (un rappel alimentaire de 7 jours) et le niveau d'activité physique ont été mesurés. Les rations alimentaires quotidiennes des étudiants féminins et masculins étaient mal équilibrées et caractérisées par une quantité élevée de protéines animales et totales, de phosphore, de vitamine A, de cholestérol et d'insuffisance d'hydrates de carbone, de fibres alimentaires et vitamine C.

Les sujets féminins ont consommé de faibles quantités de graisse totale et de calcium. L'apport de protéines (totales et animales), de graisse, de phosphore et de cholestérol a été corrélé avec une masse corporelle plus élevée. L'activité physique des étudiants était plus élevée que l'activité physique moyenne des populations de l'union européenne, et une tendance générale à la baisse du niveau d'activité physique avec l'âge a été observée. Les étudiants ayant le plus haut niveau d'activité physique ont consommé des quantités inférieures de glucides simples (galactose et saccharose) par rapport aux étudiants ayant une activité physique plus faible. Par conséquent, cette étude a conclu que les habitudes alimentaires devraient être modifiées pour prévenir le développement de maladies dépendantes de l'alimentation. Diverses formes d'activité physique devraient être proposées aux étudiants et devraient être encouragés à participer à un haut niveau d'activité physique afin de promouvoir un bon état de santé (Grygiel-Gorniak et al, 2016).

3. l'indice de masse corporelle (IMC) :

Une norme internationale a été adoptée pour mesurer l'excès de poids et l'obésité. Il s'agit de l'**Indice de Masse Corporelle (IMC)**, qui est défini comme le poids divisé par le carré de la taille, exprimé en kg/m^2 (voir encadré). L'IMC estime le degré d'obésité et permet ainsi d'évaluer les risques pour la santé (co-morbidité) qui lui sont associés (voir encadré).

IMC = Indice de Masse Corporelle



Chapitre IV

Chapitre IV : Les restaurants universitaires en Algérie

L'OMS appelle les pays à réduire les apports en sucres libres à moins de 10 % de la ration énergétique totale (2015).

Il serait meilleur pour la santé de l'abaisser à moins de 5 %. Une étude a été réalisée pour l'objectif de déterminer la place de ces apports en sucres libres dans la ration alimentaire proposée par un restaurant universitaire en Algérie. La restauration universitaire en Algérie concerne 1,5 millions de personnes. Les résultats montrent que la ration alimentaire moyenne journalière représente une masse d'aliments de 2 000 grammes avec une valeur énergétique de 3 700 kJ où la contribution des sucres libres est de plus de 9 %, à la limite des 10 % à ne pas dépasser (Mekhancha et al, 2017).

La ration moyenne de l'offre alimentaire est trop importante et sa valeur énergétique trop élevée. Ces quantités élevées ainsi que la forte participation des sucres libres s'expliquent par la forte présence de gâteaux secs, boissons sucrées, laitages et préparations lactées sucrées. Cela doit interpeller les pouvoirs publics et les gestionnaires de restaurants universitaires pour réduire ou retirer ces produits, faire des économies budgétaires et utiliser ces économies pour plus de fruits et de légumes (Mekhancha et al, 2017).

Matériels et Méthodes

Deuxième partie : Matériels et méthodes

1. Population étudiée

Notre travail a pour but d'étudier les habitudes alimentaires des étudiants et le rôle de la restauration universitaire dans l'alimentation des étudiants universitaires dans les jours normale et évaluer la qualité nutritionnelle des repas servis dans le restaurant universitaire.

Les restaurants étudiés sont : le restaurant des résidences universitaires frères guigah Corso garçons et le restaurant de la résidence universitaire Bayou hlima filles, au niveau de la ville de boumerdés. Une enquête alimentaire est réalisée sur 120 étudiants des deux sexes : 60 hommes et 60 femmes dont l'âge varie entre 18 ans et 28 ans pour recueillir leurs niveaux de satisfaction concernant le restaurant universitaire, ainsi que leurs préférences et habitudes alimentaires sur le campus.

Les 120étudiants ayant consenti à répondre à notre questionnaire, fréquentent les facultés suivantes :

- Facultés d'INIM
- Facultés d'INH
- Faculté des langues
- Faculté d'INGM

Nous avons délibérément recruté des individus ayant différentes formations aussi bien scientifique que littéraire, afin de voir si leurs connaissances dans le domaine de la nutrition et son rôle dans la santé, influe ou pas leurs habitudes alimentaires.

Tableau 03 : La restauration de la résidence universitaire frères de gouigah

Jour	Menus					
Dimanche		Entre	Plats	Dessert	Laitage	Boisson
	Petit déjeuner	Pain à la confiture			Lait + café	
	Déjeuner	Salade vert+ tomate + betterave + carotte + olive +œuf	haricot + pâté			
	Diner	Salade vert+carotte +œuf	Tadjine zitonn	Pomme		
	Petit déjeuner	Madeline			Lait + café	

Lundi	Déjeune	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Sapagitté +thon conserve	Pomme		
	Diner	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Kbeb	Les dattes		
Mardi	Petit déjeune	Croissant			Le lait + Café	
	Déjeune	Macédoine	lentilles + les œufs		Yaourt	
	Diner	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Chtitha + frits	Banane		
Mercredi	Petit déjeune	Pain + confiture			Lait +café	
	Déjeune	Salade vert+riz	Riz sauce rouge + pâté	Banane		
	Diner	Salade vert+ concombre + carotte + olive	La purée + poulet		Yaourt	
Jeudi	Petit déjeune	Madeleine			Lait + café	
	Déjeune	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Haricot + pâté			
	Diner	Salade vert+ tomate+ carotte +olive +pâté	Tadjine zitoune +poulet + frite		Yaourt	
Vendredi	Petit déjeune	Croissant			Lait + café	

	Déjeune	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Couscous + viande	Pomme		
	Diner	Macédoine	Chourba +viande	Pomme		
Samedi	Petit déjeune	Pain +confiture			Lait +café	
	Déjeune	Salade vert+ tomate+ carotte + olive	Riz + sardine			Jus
	Diner	Salade vert+ carotte + olive	Kbeb +poulet	Datte		

Tableau 04 : La restauration de la résidence universitaire bayou hlima:

Menu						
jours		Entre	Plats	dessert	laitage	Boisson
Dimanche	Petit déjeune	confiture +pain			lait +café	
	Déjeune	salade +carotte	Riz +sardine			jus
	Diner		chorba +gratin pomme de terre +une boulette de viande hachées	les dattes		
Lundi	Petit déjeune	croissant			lait +café	

	Déjeune	salade +betterave	les pates avec la sauce rouge +pate		yaourt	
	Diner	les choux	jwaz jalbna + poulet		yaourt	
Mardi	Petit déjeune	confiture +pain			lait +café	
	Déjeune	salade	riz sauce rouge +pâté	banane		
	Diner	salade tomate + betterave +carotte	couscous sauce rouge +viande		yaourt	
Mercredi	Petit déjeune	croissant			lait +café	
	Déjeune	salade +tomate +carotte	les pates avec la sauce rouge +2portien fromage		yaourt	
	Diner	salade de riz	riz +poulet	orange		
jeudi	Petit déjeune	confiture +pain			lait +café	
	Déjeune	salade + carotte + concombre	spagitté+ pâté	2pommes		
	Diner	salade de riz	mtawame		yaourt	
Vendredi	Petit déjeune	croissant			lait +café	
	Déjeune	salade + carotte	couscous sauce rouge + viande			jus

	Diner	salade + carotte + concombre	les pates sauce rouge + viande		yaourt	
Samedi	Petit déjeune	madeleine			lait +café	
	Déjeune	salade + carotte + concombre	les lentilles + pate		yaourt	
	Diner	salade de riz	kbeb + viande		yaourt	

Remarque : Le pain est présent dans tous les menus, et pendant toute la semaine. La composition des menus est décortiquée grâce au logiciel DIAL plus afin d'évaluer :

- L'apport énergétique quotidien
- Leur composition en macronutriments et micronutriments
- La consommation journalière globale de protéines, de lipides et de glucides
- Leur composition en glucides.
- Leur composition en acides gras saturés, mono insaturés, poly insaturés et la détermination du rapport des acides gras insaturés / saturés.
- La consommation journalière globale de cholestérol.
- L'apport en vitamines et en minéraux
- La consommation des fibres alimentaires. Les données ont été traitées à l'aide de logiciel DIAL, afin de les comparer

2. Enquête nutritionnelle

Cette enquête est réalisée par questionnaire auprès des étudiants consentants pour connaître

1- Les habitudes alimentaires des étudiants au sein du campus universitaire. Les questions ont porté surtout sur :

- La prise du petit déjeuner

- Le déjeuner et la nature des aliments consommés (fast-food, fruit...)
- Le nombre de collations et leurs natures (sucrée, salé, grasse...)
- Consommation du café /thé - Pratique de l'activité physique

2- La fréquentation du restaurant universitaire et les avis des étudiants sur les menus du point de vue qualitatif et quantitatif, ainsi que leur niveau de satisfaction du service de la restauration universitaire (confort des salles, hygiène...)

Résultats et Interprétations

Résultats et Interprétations**1. Population étudiée**

Notre étude est réalisée dans les restaurants universitaires :

- 1) résidence bayou hlima
- 2) résidence des frères Gouigah

L'étude comporte deux volets :

1. Evaluation de la qualité nutritionnelle des repas servis pendant la semaine dans les des restaurants universitaires.
2. Enquête par questionnaire auprès des étudiants. La population choisie comporte 120 étudiants (60 femmes et 60 hommes) âgés entre 18 à 25 ans dont les caractéristiques sont représentées dans le tableau 05

Tableau 05: Caractéristiques de l'échantillon étudié

Variables	Total N=120	Males N=60	Females N=60
Age (Year)	21,50 ± 2,27	21.87 ± 2,22	21,13± 2,26
Weight (kg)	72,05 ± 14.11	78,52±13.96	65.58 ± 10,91
Height (cm)	172 ± 11	181 ± 7	162 ± 5
BMI (kg/m ²)	24.50 ± 4.25	24,12 ±4,67	24,88 ± 3.94
- Underweight (n, %)	(4), 3,33	(3), 5	(1), 1,67
- Normal (n, %)	(73), 60,83	(39), 65	(34), 56,67
- Overweight (n, %)	(30), 25	(10), 16,67	(20), 33,33
- Obese (n, %)	(13), 10,83	(8), 13,33	(5), 8,33

2. Analyse de la qualité nutritionnelle des repas servis dans le restaurant universitaire

Les aliments consommés dans les restaurants étudiés sont convertis en énergie et en nutriments par l'utilisation d'un logiciel intégrant la composition des aliments (DIAL). Les résultats sont représentés dans les tableaux 06 et 07 ou sont reportés les apports en macronutriments en g/repas et micronutriments en mg/repas.

Tableau 06: La composition des aliments consommés dans le restaurant de la faculté bayou Hlima

JOUR	Dimanche	Lundi	mardi	Mercredi	jeudi	Vend	Sam	Moyenne	SD
Énergie	1245	1538	2406	2122	1889	1784	2111	1870,71	375,701
Protéines	40,9	64,5	109	74	69,1	69,3	95	74,5429	21,1074
Glucides	220	201	384	286	296	272	267	275,143	56,8627
Fibre	14,3	14,6	22,1	22,1	18,5	20,3	36,9	21,2571	7,31024
Lipides	19	49,6	43,1	71	43,6	42,2	65,5	47,7143	16,4328
Cholestérol	67,2	218	286	215	145	159	568	236,886	155,012
AGS	8,1	18	13,4	25,7	15,7	15,7	22,6	17,0286	5,59662
AGM	5,5	14,8	14,9	25,5	16,6	12,4	24,5	16,3143	6,65673
AGP	2,7	7,5	8,2	8,2	5	6	8,1	6,52857	2,01052
Calcium	469	599	489	588	541	630	869	597,857	127,904
Fer	7,5	8,4	13,1	12,8	11	12	22,1	12,4143	4,58876
Sodium	2819	3417	2997	5451	3746	3245	3257	3561,71	849,252
Vit. A	766	416	734	695	415	1147	684	693,857	237,687
Vit. B1	0,56	0,76	0,98	0,97	0,78	0,84	1,6	0,93143	0,31085
Vit. B2	0,8	1,1	1,3	1,3	1,1	1,2	2	1,25714	0,35456
ac.folique	183	139	275	180	195	151	403	218	88,9269
Vit. C	125	22,4	166	43,7	40,2	26,8	64,7	69,8286	52,5951

Tableau 07: La composition des aliments consommés dans le restaurant de la faculté frères guigah

JOUR	Dim	Lundi	mardi	Mer	jeudi	Vend	Sam	Moyenne	SD
Énergie	1670	1880	1525	806	1730	2618	1598	1689,5714	513,87333
Protéines	80,1	91,5	85,6	52,3	62,1	145	74,4	84,428571	28,743947
Glucides	193	194	210	74,6	228	301	178	196,94286	64,82371
Fibre	35,1	21,9	38,5	12,1	18,8	30,5	11,6	24,071429	10,395963
Lipides	56,4	77,1	29,4	30,4	59,2	85,6	62,8	57,271429	20,492454
Cholestérol	203	225	156	203	270	338	246	234,42857	55,941885
AGS	19,5	22,5	10,1	9,1	17,5	24,6	16	17,042857	5,6229905
AGM	21,7	34,1	9,8	8,1	30,1	37,3	30,7	24,542957	11,222757
AGP	6,9	11,1	5,2	8,7	6	12,8	9,8	8,6428571	2,6757355
Calcium	490	433	470	165	608	527	550	463,285714	137,657003
Fer	19	15,7	21,7	6,6	10,4	24,8	7,5	15,1	6,85363463
Sodium	11035	845	773	10066	2136	1257	1056	3881,14286	4406,67198
Vit. A	714	1285	1466	2270	1052	1034	804	1232,14286	505,069813
Vit. B1	1,3	1,2	1,5	0,73	0,79	1,7	0,63	1,12142857	0,39626831
Vit. B2	1,2	1,3	1,4	0,64	1,3	1,8	1,2	1,26285714	0,32855514
ac.folique	452	236	490	201	233	336	203	307,285714	116,304262
Vit. C	156	315	350	509	135	78,7	142	240,814286	148,730033

3. La composition des aliments consommés dans le restaurant de la résidence universitaire bayou hlima :

3.1. Apport en macronutriments

Les repas servis dans le restaurant de la résidence universitaire bayou hlima sont riches en cholestérol et glucides et faible en fibres. (Figure 01)

3.2. Apport en micronutriments

Les micronutriments consommés dans le restaurant de bayou hlima se composent majoritairement des minéraux contre 19% seulement des vitamines. (Figure 02)

4. La composition des aliments consommés dans la résidence universitaire frères gouigah :

4.1. Apport en macronutriments :

Les repas servis dans la résidence universitaire les frères guigah sont riches en cholestérol et glucides et faible en fibres. (Figure 03)

4.2. Apport en micronutriments :

71% des micronutriments contenus dans les aliments consommés dans les restaurants de la Faculté des frères gouigah sont des minéraux contre seulement 29% des vitamines. (Figure 04)

5- La comparaison entre les menus du restaurant de la résidence bayou hlima et la résidence frères guigah :

D'après l'étude statistique, il n'existe pas de différence significative entre les repas servis au restaurant universitaire de la résidence bayou hlima et celui des frères guigah concernant les apports en macro et micronutriments.

Néanmoins, on note un apport significativement élevé en glucides des repas du RU des frères guigah par rapport aux repas de RU la faculté bayou hlima. (Figures 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13).

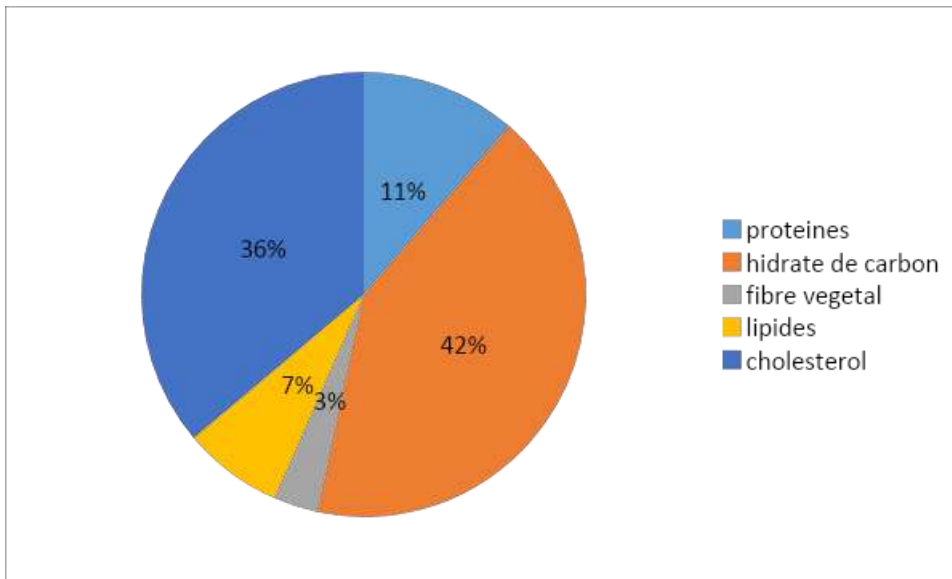


Figure 1: La composition en macronutriments des aliments consommés dans le RU de la faculté bayou hlima

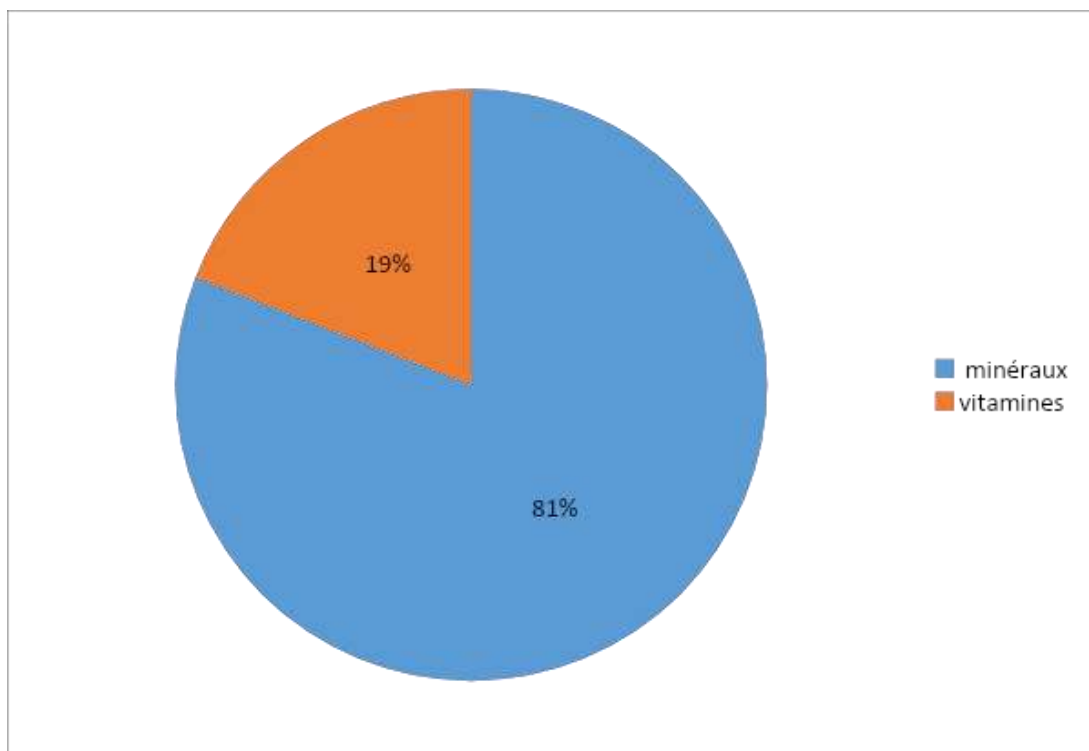


Figure2: La composition en micronutriments des aliments consommés dans le RU de la faculté de médecine.

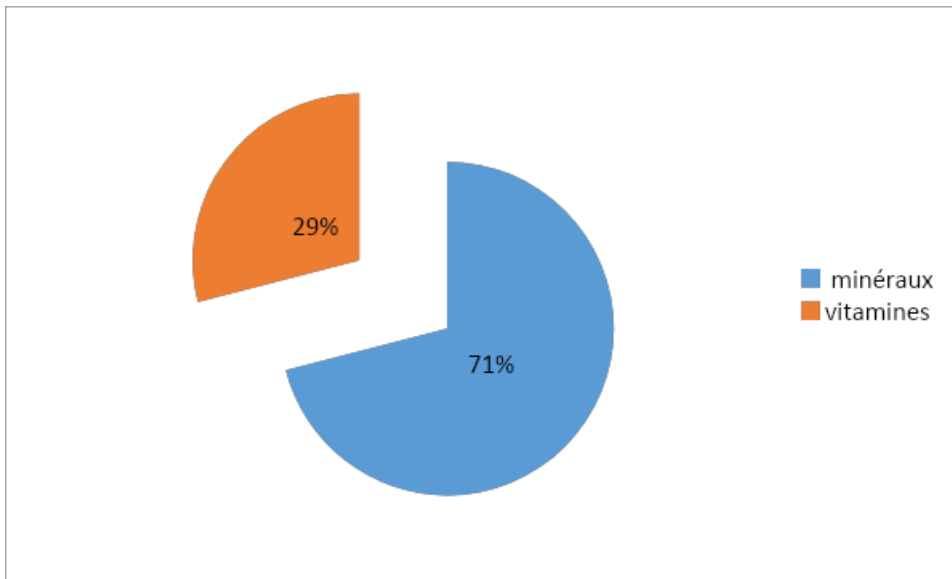


Figure 3: La composition en micronutriments des aliments consommés dans le RU de la résidence les frères guigah

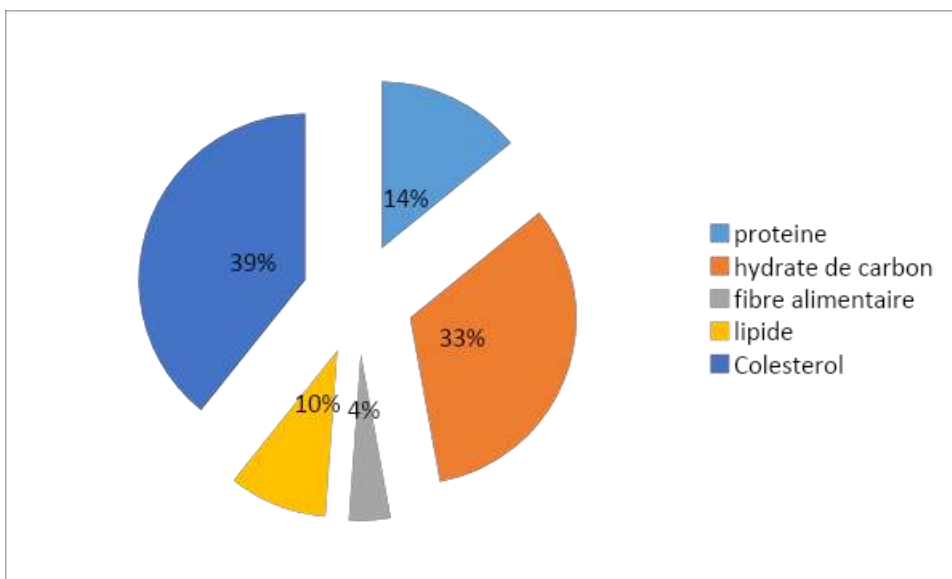


Figure 4: La composition en macronutriments des aliments consommés dans le RU de la résidence les frères guigah

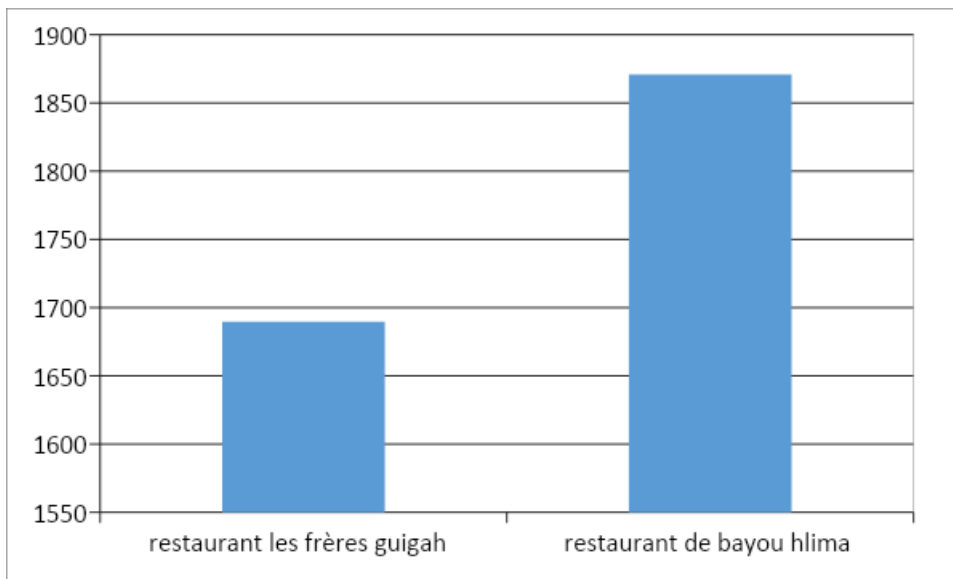


Figure5: Comparaison entre les apports énergétiques fournis par les aliments consommés dans les deux restaurants étudiés

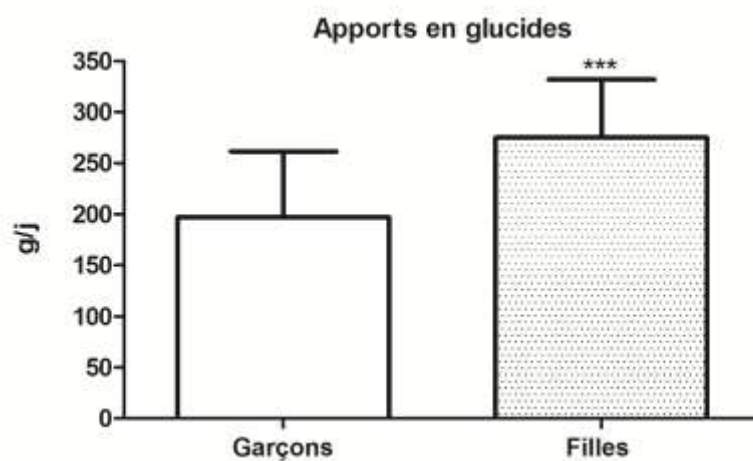


Figure 6: Comparaison entre les apports en glucides

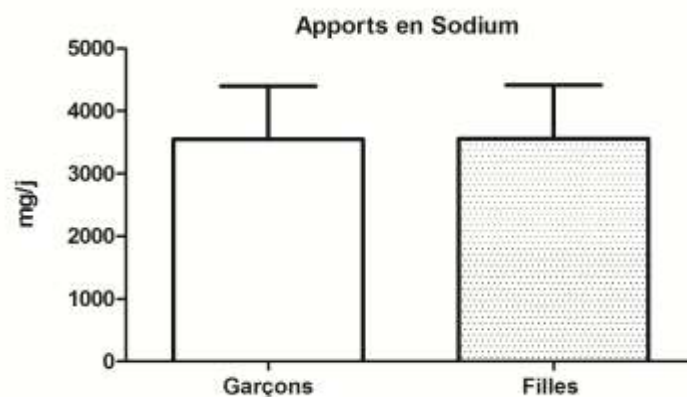


Figure 7: Comparaison entre les apports en sodium

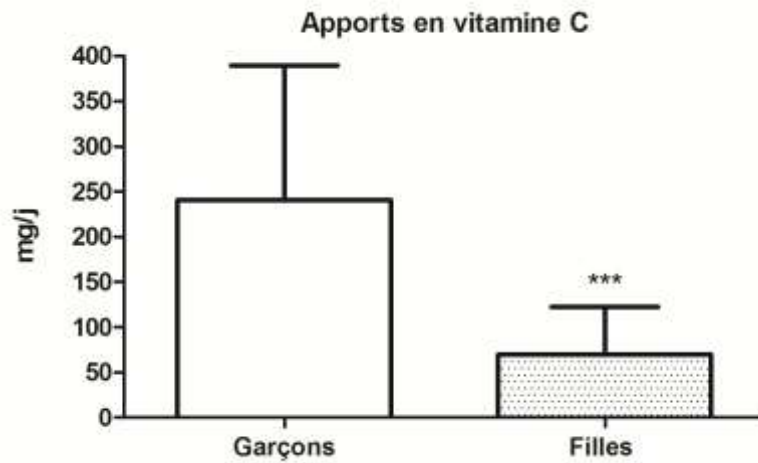


Figure 8: Comparaison entre les apports en vitamine C

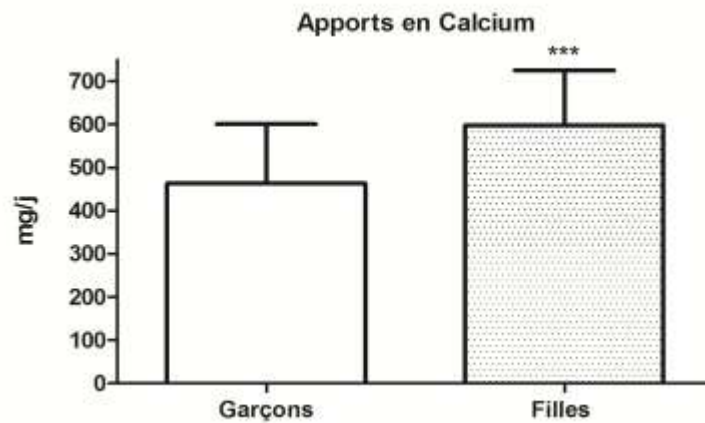


Figure 9: Comparaison entre les apports en calcium

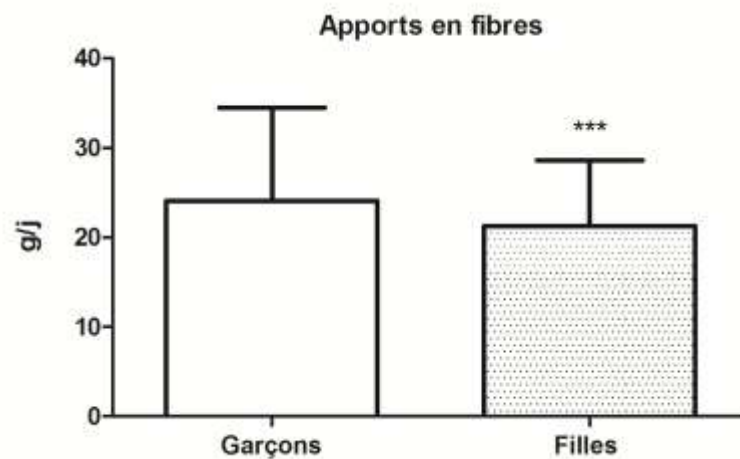


Figure 10: Comparaison entre les apports en fibres

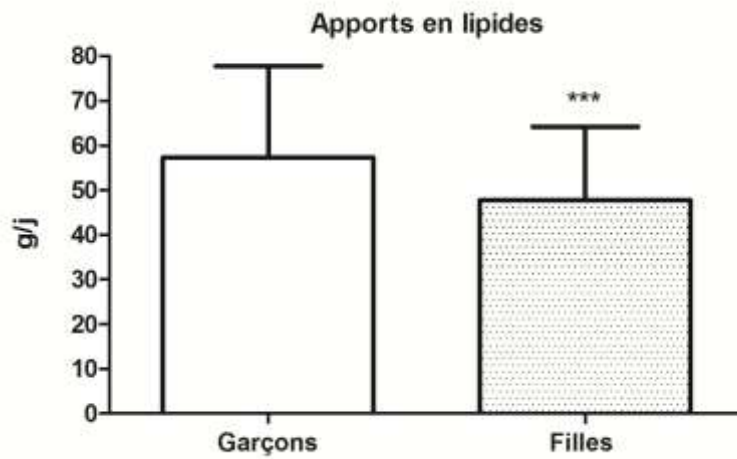


Figure 11: Comparaison entre les apports en lipides

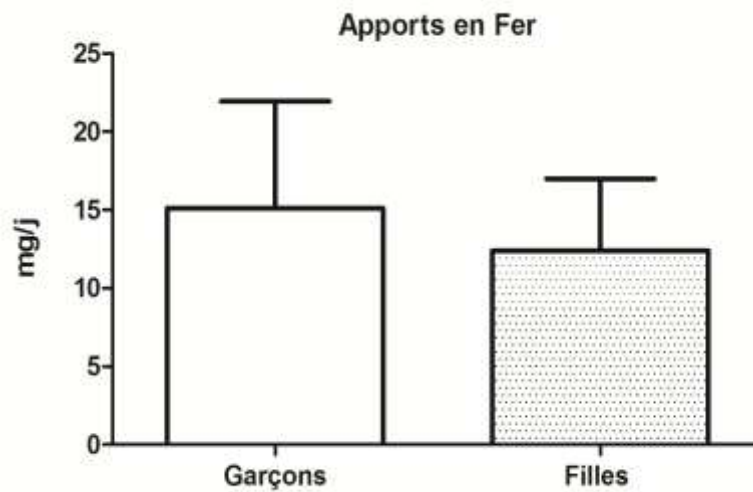


Figure12: Comparaison entre les apports en fer

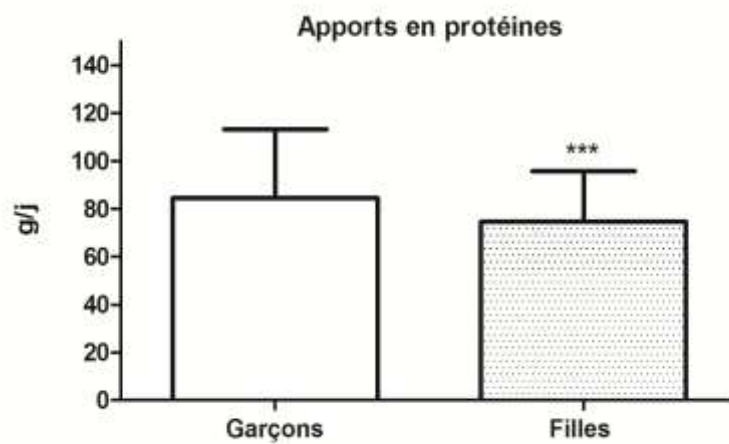


Figure13: Comparaison entre les apports en protéines

Discussion

Discussion

Notre étude a été réalisée dans deux résidences universitaires de Boumerdès pour évaluer la qualité nutritionnelle des repas servis pendant la semaine aux étudiants.

D'après les nutritionnistes, les repas universitaires doivent être de qualités variées, moins de sel, sucre, plus de produits frais. Il faut que les étudiants mangent de façon équilibrée. Cette belle théorie est souvent difficile à mettre en pratique, mais il faut toujours essayer d'élaborer des menus sains, équilibrés et variés.

Les résultats obtenus montrent que l'apport énergétique des repas servis dans le restaurant de la résidence universitaire bayou hlima est de 934,25 kcal /repas , tandis qu'au restaurant de la résidence frères gouigah est de 844,85 kcal/repas qui sont proches des apports recommandés par repas (1000 kcal/repas.)

Selon les spécialistes, un seul repas doit contenir 50 g de protéines, 80 à 100 g de glucides, 30 à 40 g de lipides et 13g de fibres. Concernant les macronutriments, les résultats montrent que l'apport est suffisant dans les repas du restaurant frères gouigah, tandis que ces apports sont très insuffisants dans les repas servis dans le restaurant bayou hlima. Pour éviter les déficiences, il est fortement recommandé d'introduire les viandes rouges au moins une fois par semaine, le poulet et le poisson deux fois par semaine. Ces produits sont quasiment absents dans les menus du restaurant bayou hlima et occasionnellement présents dans les repas servis au restaurant de frères gouigah.

Concernant les apports glucidiques, on note que les apports fournis par les repas du restaurant bayou hlima sont également supérieures aux besoins nutritionnels de l'étudiant. Les glucides constituent une source d'énergie fournissant le glucose nécessaire au fonctionnement de l'organisme, en particulier celles du cerveau. Ils se retrouvent dans les produits céréaliers (riz, pâtes...), légumes et fruits, légumineuses, lait et yogourt (**Apfelbaum et al, 2009**).

Concernant les apports en micronutriments qui sont inférieurs aux besoins des étudiants dans les deux restaurants universitaires étudiés. Il est recommandé que dans un seul repas l'existence de 1 à 1.5 g de sodium, 200 mg de magnésium, 4 mg de fer, 400 mg de phosphore et 400 à 500 mg de calcium. Pour les vitamines, les recommandations sont : 400µg de vitamine A, 50 mg de vitamine C, 6mg de vitamines E et 2 à 3 µg de vitamine D.

Concernant les résultats obtenus, nous avons noté une nette insuffisance en vitamines comparés aux normes internationales, notamment, pour le calcium et les vitamines D et A. Ces éléments sont disponibles dans les produits laitiers, les fruits et légumes comme les carottes, abricots, le radis et les

agrumes.... (Sources de vitamine A) ainsi que les poissons gras, la sardine, les abats et les charcuteries **(Fischer et Ghanassia, 2004)**.

Il est recommandé de varier les légumes et les fruits qui sont insuffisants dans les menus des deux restaurants. Il en est de même pour les laitages. Par ailleurs, les spécialistes consultés recommandent de servir occasionnellement la crème dessert et la remplacer par le yaourt et le fromage (source de calcium).**(Mekhancha et al, 2017)**. **Par ailleurs, il est recommandé** de diversifier l'alimentation pour satisfaire les besoins de l'organisme en nutriments (vitamines, minéraux, oligo-éléments, protéines, lipides, glucides, fibres...) indispensables à son fonctionnement. Pour cela, nous proposons qu'un repas équilibré soit composé comme suit : 100 à 150 g de viandes ou de poissons (ou 2 œufs), 200 g de légumes verts ou de crudités, 125 g de féculents (pomme de terre, riz, pâte) ou 50 g de pain et un produit laitier (yaourt, fromage blanc) auxquels on peut ajouter 1 fruit.

Une étude a été réalisée par le Crous d'Aix-Marseille auprès des étudiants dans les restaurants universitaires de la région pour déterminer si la fréquentation du restaurant universitaire était associée à un meilleur respect des repères de consommation du programme national nutrition santé (repères PNNS). Cette enquête a révélé que les étudiants qui se rendaient au restaurant universitaire au moins trois fois par semaine, ainsi que ceux qui y mangeaient avec plaisir, respectaient mieux les repères PNNS que les autres **(Brigitte et al, 2001)**.

Pour améliorer les repas servis dans les restaurants universitaires, il est possible d'élèver les prix des tickets des repas. Cette stratégie a porté ses fruits dans les restaurants universitaires de France qui proposent des repas structurés à un prix fixe et modéré **(Guagliardo et al, 2010)**.

Une autre étude a été réalisée par une université espagnole afin d'améliorer l'alimentation dans le restaurant universitaire et réduire la teneur des repas en matières grasses, cholestérol et en apport énergétique. Ce projet a été réalisé en cinq étapes d'intervention. A la phase finale une modification du prix des menus servis a été effectuée, ce qui a diminué significativement la consommation moyenne d'énergie et de cholestérol. Comme autres effets collatéraux positifs, la consommation importante en vitamine D, B9, calcium et fibres diététiques a été noté. Il est donc nécessaire d'appliquer l'information nutritionnelle et de la compléter par des mesures économiques qui encouragent encore d'autres changements et variations alimentaires **(Fernandez Torres, 2014)**.

En ce qui concerne l'alimentation saine, il est notamment recommandé de limiter l'apport énergétique provenant de la consommation de graisses et de réduire la consommation de graisses saturées et d'acides gras trans pour privilégier les graisses non saturées pour conserver un poids normal et de consommer davantage de fruits et légumes ainsi que de légumineuses, des céréales

complètes et des noix. Il faut aussi limiter la consommation de sucres libres et limiter la consommation de sel (sodium), toutes sources confondues, et de veiller à consommer du sel iodé **(OMS, 2004)**.

Conclusion

Conclusion

Nous avons mené une enquête visant à évaluer la qualité nutritionnelle des repas servis dans les restaurants universitaires, puis nous avons analysé les données par un logiciel de prise en charge nutritionnelle (DIAL SOFTWARE) pour explorer d'une part les apports en macronutriments à savoir les glucides, les lipides et les protéines et d'autre part les apports en micronutriments à savoir les vitamines et les minéraux consommés par la population étudiée (n=120 étudiants). L'évaluation des résultats obtenus s'avèrent que les repas servis aux étudiants restent très déséquilibrés et très éloignés des apports conseillés.

En effet, les apports en énergie et en macronutriments sont inférieurs aux besoins nutritionnels de l'étudiant dans les repas servis aux restaurants étudiés. Les apports en minéraux et en vitamines sont insuffisants dans les repas des deux restaurants universitaires étudiés. A travers cette enquête transversale, nous espérons attirer l'attention des autorités sur la nécessité d'améliorer les repas afin d'éduquer nos étudiants à l'alimentation saine et couvrir correctement leurs besoins sans excès ni déficience.

Par ailleurs, il est recommandé de changer le comportement alimentaire des étudiants, attirer leur attention sur la nécessité de modifier leurs habitudes alimentaires, afin de prévenir le développement des maladies dépendantes de l'alimentation comme l'obésité, le diabète type 2 ainsi que les maladies cardiovasculaires.

Références bibliographique

LES REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- **ANC (2001).** Apports nutritionnels conseillés. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, 2001.
- **Apfelbaum M, Romon M, Dubus M. (2009).** Diététique et nutrition. 7^{ème} édition. Elsevier Masson, 34-56p.
- **Arnaud J (2001).** Zinc. In : Apports nutritionnels conseillés. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, p: 155-158
- **Bouly de lesdain S (2002).** « Alimentation et migration, une définition spatiale », in Garabuaou-Moussaoui I., Palomares, E, Desjeux, D (dir), Alimentations contemporaines, Paris, Le Harmattan, Chapitre 4, 173-189
- **Brigitte P, Vieux F, Darmon N (2011).** Le Resto'U : une aide pour respecter le PNNS ? University canteens: Do they help students to follow food based dietary guidelines? Cahiers de Nutrition et de Diététique Volume 46, Issue 1, Pages 21–29.
- **Carl Lachat K, Lieven Huybregts F, Dominique Roberfroid A, Van Camp J, Anne-Marie E Remaut-De Winter, Debruyne P and Patrick Kolsteren W (2008)** .Nutritional profile of foods offered and consumed in à Belgian university canteen. Submitted 5 October 2007: Accepted 2 February 2008: First published online 17 April 2008. Public Health Nutrition: 12(1), 122–128 doi:10.1017/S1368980008002048
- **Chevalier L (2005).** Nutrition : principe et conseil. Masson, 2^{ème} édition : 14-30.
- **Dupin h., lauret b., lucette b., baudier f.** *ALIMENTS, ALIMENTATION ET SANTE, QUESTIONS REPONSES*. Groupe de recherche en éducation nutritionnelle (GREEN) Tech. & Doc. Lavoisier. Paris 1996 : 440p.
- **Diasio N, Hubert A, Pardo V (2009).** Alimentations adolescentes en France. Principaux résultats d'AlimAdos un programme de recherche de l'OCHA, Observatoire CNIEL des habitudes alimentaires, coll. « Les cahiers de l'OCHA », no 14
- **Esterle I. (2010)** Calcium et santé osseuse chez l'enfant et l'adolescent. Journal de pédiatrie et de puériculture, 23:65- 69.
- **El-Kassas G, Ziade F (2016).** Exploration of the Dietary and Lifestyle Behaviors and Weight Status and Their Self-Perceptions among Health Sciences University Students in North Lebanon. Biomed Res Int. 2016;2016:9762396. doi: 10.1155/2016/9762396.
- **Favier j.c., ireland-ripert j., toque c.** *REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS- TABLE DE COMPOSITION* CNEVA-CIQUAL-INRA/ Lavoisier Tec & Doc. 2^{ème} Edi., Paris, 1995 :897p.
- **Fischer p, ghanassia e. (2004)** Nutrition INTERNAT Editions Vernazobres –Grego, Paris, p 5-22.

- **Fernandez-Torres A, Moreno-Rojas R, Camara Martos F(2014).** Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen. Doi: 10.3305/nh.2015.31.3.8006
- **Guagliardo V, Lions C, Darmon N, Verger P (2011).** Eating at the university canteen. Associations with socioeconomic status and healthier self-reported eating habits in France. *Appetite*. 2011 Feb;56(1):90-5. doi:10.1016/j.appet.2010.11.142. Epub 2010 Nov 20.
- **Gerald t.** *VITAMINES, MENERAUX, ACIDES AMINES ET OLIGO-ELEMENTS* [en ligne], 2003. (Consulté-le : 16.11.2005). Disponible sur Internet : (<http://gerald.tosan.free.fr/vitamines.htm#hant>).
- **Grandjean ac, campbell sm. (2004)** Hydration: fluids for life. In: A monograph by the North American Branch of the International Life Science Institute. Washington. ILSI North America
- **Hilger J, Loerbroks A, Diehl K (2017).** Eating behaviour of university students in Germany: Dietary intake, barriers to healthy eating and changes in eating behaviour since the time of matriculation. *Appetite*. 2017 Jun 1;113:187-192. doi:10.1016/j.appet.2017.02.036. Epub 2017 Feb 27
- **Hercberg s, preziosi p, galan p, deheeger m, papoz l, dupin h. (1991)** Apports nutritionnels d'un échantillon représentatif de la population du Val de Marne. III. Les apports en minéraux et vitamines. *Rev Epidemiol Santé Publique*, 39:245-261.
- **Häussinger d. (1996)** The role of cellular hydration in the regulation of cell function. *Biochem J*, 313:697-710.
- **Issanchou S, Habeat C (2017).** Determining Factors and Critical Periods in the Formation of Eating Habits: Results from the Habeat Project. *Ann Nutr Metab*. 2017 Apr 14. doi: 10.1159/000471514.
- **Jequier e, constant f. (2009)** Pourquoi faut-il boire de l'eau ? Pour maintenir la balance hydrique. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 44:190-197.
- Kowalcze K, Turyk Z, Drywień M (2016). Nutrition of students from dietetics profile education in the Siedlce University of Natural Sciences and Humanities compared with students from other academic centres. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2016;67(1):51-8
- **Kaplan m.** *NUTRITION CONSCIENTE, LES ALIMENTS AU CŒUR DE VOTRE SANTE* Grancher 2003: 283p.
- **King f.s., burgess a.** *NUTRITION FOR DEVELOPING COUNTRIES*. [En ligne], 1993. (Consulté-le : 24.07.2005). Disponible sur Internet : (<http://www.fao.org/docrep/008/w0078f/w0078f00.htm>).
- **Klensin j. a., feskanich d., lin v. a. et coll.** *IDENTIFICATION OF FOOD COMPONENTS FOR INFOODS DATA INTERCHANGE*. [en ligne], s.d. (Consulté-le : 20.10.2007). Disponible sur Internet : (<http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734e01.htm>). *LES ALIMENTS* ESF. 10^{ème} Ed., Paris, 1984 :516p

- **Larson N. I, Neumark-Sztainer D, Hannan P.J et al. (2007).** « Family meals during adolescence are associated with higher diet quality and healthful meal patterns during young adulthood », *Journal of the American Dietetic Association*, n o 9, vol. CVII, 2007, pp. 1502-1510.
- **Larson N, Stoty M (2009).** « A review of environmental influences on food choices », *Annals of Behavioral Medicine*, supplément no 1, vol. XXXVIII
- **Lioret Sandrine M.** Touvier Dubuisson C, Dufour A, Calamassi-Tran G, Lafay L, Volatier JL, Maire B (2009). « Trends in child overweight rates and energy intake in France from 1999 to 2007 : relationships with socioeconomic status », *Obesity*, no 5, vol. XVII, pp. 1092- 1100
- **MONTAIN SJ, LATZKA WA, SAWKA MN. (1999)** Fluid replacement recommendations for training in hot weather .*Mil Med*, 164:502-8.
- **Mekhencha E, Yagoubi-Benatallah L, Meskaoussi I (2017).** Nutrition clinique et métabolisme .Restauration universitaire en Algérie : place des sucres dans l'offre alimentaire..Volume 31, pages 76
- **O'Brien LM, Palfai TP (2016).** Efficacy of a brief web-based intervention with and without SMS to enhance healthy eating behaviors among university students. *Eat Behav.* Dec;23:104-109. doi: 10.1016/j.eatbeh.2016.08.012.
- **Organisation mondiale de la santé (2004).** Cinquante-septième assemblée mondiale de la santé point 12.6 de l'ordre du jour provisoire. A57/9. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé, p 11
- **Potier de courcy g, frelut ml, fricker j, martin a, dupin h. (2003)** Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Endocrinologie-Nutrition*, 10-308-A-10, 32 p.
- **Patureau-mirand p, beaufriere b, grizard j, obled c, arnal m.(2001)** Protéines et acides aminés. In : *Apports nutritionnels conseillés*. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, 37-62.
- **Ritz p, berrut g. (2005)** The importance of good hydration for day-today health . *Nutr Rev*, 63:6-13.
- **Schroeder S. A. (2007)** « We can do better. Improving the health of the American people », *New England Journal of Medicine*, no 12, vol. CCCCLVII, pp. 1221-1228.
- **SERVILLE Y. NUTRIMENTS ET ALIMENTS In TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLY. MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE Tome 1 LES BASES DE L'ALIMENTATION** ESF. 10^{ème} Ed., Paris, 1984:73-194p. (557)
- **Salle bl, laborie s, delvin e, claris o. (2002)** Vitamines liposolubles et allaitement. *J pédiatr Puériculture*, 15:454-62.
- **Thoulon page c. PRATIQUE DIETETIQUE COURANTE** Masson, 4^e Ed., paris : 1993 : 243p.

- **Turck d. (2013)** L'influence des micronutriments sur le développement cognitif : l'exemple du fer, de l'iode et des acides gras polyinsaturés à longue chaîne. Archives de Pédiatrie, 20:185-186.
- Taylor J. P, Evers S, McKenna M (2005). « Determinants of healthy eating in children and youth. Canadian journal of public health », Revue canadienne de santé publique, supplément, no 3, vol. XCVI.
- Vermorel Ritz P, Tappy L, Laville M (2001). Énergie. In : Apports nutritionnels conseillés. Paris : Tec et Doc. Lavoisier, p: 17-36 DOI:10.4236/fns.2011.27102
- **WHO/FAO CARBOHYDRATES IN HUMAN NUTRITION** [en ligne], 1998. (Consulté-le : 16.11.2005). Disponible sur Internet : (<http://www.eufic.org/fr/journalist/carbohydrates.htm#01>).
- **Wen-Hwa Ko (2011)**. Food Sanitation Knowledge, Attitude, and Behavior for the University Restaurants Employees. Food and Nutrition Sciences Vol. 2 No. 7 (2011), Article ID: 7236, 7 pages DOI:10.4236/fns.2011.27102