

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 عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université -Belhadj Bouchaib-d'Ain-Temouchent
Faculté des Sciences et de Technologie
Département d'Agroalimentaire



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

THEME :

**Enquête sur la consommation des fruits et des légumes
chez des adolescents dans la région d'Ain Témouchent**

Soutenu le :

Présenté Par :

- Mlle. Gherras Amina
- Mlle. Dahmane Chourouk
- Mlle. Hatri Soumia
-

Devant le jury composé de :

Dr. Ziane Mohammed «MCA»	UAT.B.B (Ain Temouchent) Président
Dr. Bouamra Mohammed «MCA»	UAT.B.B (Ain Temouchent) Examineur
Dr. Khalfa Ali «MCB»	UAT.B.B (Ain Temouchent) Encadreur

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Nous apportons toutes nos gratitudee à **Dieu** le tout puissant de nous avoir donné le courage et l'énergie durant notre formation.

Nous adressons une profonde reconnaissance au Dr. **KHALFA ALI**, maitre de conférences à l'université -BelhadjBouchaib- d'Aïn-Témouchent, pour la formation qu'elle nous a assuré. On la remercie pour ses enseignements pédagogiques et scientifiques, son écoute, son ouverture d'esprit et sa vision de la recherche scientifique, qui nous ont beaucoup aidés à nous construire intellectuellement.

On souhaite témoigner nos remerciements tout aussi sincères aux membres de notre jury.

Au Dr. **Ziane Mohammed**, maitre de conférences à l'université d'Aïn-Témouchent qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury, hommages respectueux.

On est honoré par la participation du Dr. **Bouamra Mohammed**, maitre de conférences à l'université d'Aïn-Témouchent à notre jury de soutenance et dont les critiques scientifiques valoriseront certainement ce travail.

Nous remercions également tous les Enseignants du département d'Alimentaires et particulièrement à ceux du parcours Sciences Alimentaires ainsi que tous les étudiants de la Promotion 2021-2022.

Enfin Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce travail.

DÉDICACE

Je tiens tout d'abord à remercier **Dieu** le tout puissant et miséricordieux qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents **Fatiha** et **Hammadi** qui m'ont guidé durant les moments les plus pénibles de ce long chemin, Merci pour le soutien moral, psychologique et matériel. Si je suis ici aujourd'hui, c'est grâce à vous, qui vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier.

Mes très chères sœurs et mes idoles : **Nassima ; Wassila ; Fatima Rosa**

Mes neveux : **Fares, Anes** et **Kinou**

Mes meilleurs copines dans mon parcours scolaires et mes trinômes **Chouchoute** et **Soumi**

A mes copines d'enfances que la vie nous a séparés, mais vous resterez toujours dans ma mémoire **KHOULOU** et **NAFISSA**

A tous ceux qui ont une place dans ma vie

Gherras Amina

DÉDICACE

Je tiens à remercier DIEU

De m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à :

A ma tendre mère **MAMA** et mon très cher père **FATHI**, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A ma chère sœur **Mimi** et mes chers frères **Mohamed, Habibou et Iyad** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mes meilleurs amis : **Amina, Soumia, Sarah, Khadidja, Sabrine, Ikram** et **Fatima**, pour leur aides et supports dans les moments difficiles.

A Tous mes amis d'enfance et du long du parcours scolaire et universitaire.

A Toute ma famille,

Tous ceux qui m'aiment et que j'aime

Dahmane Chourouk

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

Ma chère mère **NADJAT** qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui fait tout pour ma réussite, que dieu la garde ;

Mon père **FOUZI** qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui, que dieu le garde et le protège ;

A la mémoire de mon grand-père paternel **HATRI Abdel Aziz**, Puisse Dieu vous avoir en sa sainte miséricorde et que ce travail soit une prière pour votre âme ;

A mon grand-père maternel et mes grand-mères maternelle et paternelle, je vous dédie ce travail pour vos attentions particulières, vos prières et votre amour inconditionnel ;

Merci pour tout et que Dieu vous donne une bonne santé et une longue vie parmi nous ;

A mon cher frère et mes chères sœurs, pour leurs amours et leurs soutiens, Que Dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur ;

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire ;

A tous mes amis et tous ceux qui me sont chers, spécialement à mon âme sœur et amie d'enfance **Khadidja** et mes chères **Chouchouti** et **Amounti** ;

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués et le fruit de votre soutien infaillible.

Hatri Soumia

Résumé

L'adolescence est l'une des périodes les plus dynamiques dans le développement de l'être humain. Elle se caractérise par des changements physiologiques et psychiques que cognitifs et comportementaux recherchant l'indépendance et l'identité.

La base de l'alimentation d'un adolescent reste à peu près la même que celle qu'il avait enfant. Seules les portions vont légèrement augmenter ainsi que la consommation privilégiée de certains aliments. Cette consommation fait l'objet de recommandation au niveau mondial par la FAO et l'OMS, L'objectif de ce travail est d'évaluer la consommation alimentaire des fruits et des légumes chez des adolescents dans la région d'Ain Témouchent.

L'étude menée sur 103 adolescents qui ont répondu à 4 questionnaires (socio-économique, clinique, connaissances alimentaires, fréquence de consommation des aliments). Les adolescents enquêtés présentent un IMC moyen égale à 23,2 (kg/m²) qui est inclus dans l'intervalle (23,0 à 28,0) (kg/m²), donc selon les normes de l'OMS, les adolescents considèrent comme des sujets ayant un surpoids. La consommation en produits laitiers, féculents, fruits et légumes est inférieure aux recommandations alors que celle de produits sucrés, boissons sucrées et des corps gras dépasse les recommandations chez les adolescents qui ont été interrogés. La consommation des viandes, poissons et œufs est dans les normes.

L'évaluation a montré que (56,18%) des adolescents n'ont pas de bonnes connaissances sur la composition des aliments. Notre étude montre que les adolescents ont très peu de connaissances sur l'intérêt des fruits et légumes dans leur alimentation quotidienne, d'où une consommation alimentaire déséquilibrée.

Une éducation nutritionnelle, insistant sur les intérêts nutritionnels de la consommation des fruits et légumes et sur l'équilibre alimentaire, doit être intégrée auprès de cette tranche d'âge dans le milieu scolaire.

Mots clé : Les adolescents, transition nutritionnelle, l'obésité, fruits et légumes, habitudes alimentaires.

ملخص

تعتبر المراقبة من أكثر الفترات ديناميكية في التنمية البشرية. يتميز بتغيرات فسيولوجية ونفسية ومعرفية وسلوكية تسعى إلى الاستقلال والهوية.

يبقى أساس النظام الغذائي للمراهق هو نفسه الذي كان عليه عندما كان طفلاً. ستزيد الحصص الغذائية بشكل طفيف بالإضافة إلى الاستهلاك المفضل لبعض الأطعمة. هذا الاستهلاك هو موضوع توصيات على المستوى العالمي من قبل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية ، والهدف من هذا العمل هو تقييم الاستهلاك الغذائي للفواكه والخضروات لدى المراهقين في منطقة عين تموشنت.

أجريت الدراسة على 103 مراهقاً أجابوا على 4 استبيانات (اجتماعي - اقتصادي، إكلينيكي، معرفة غذائية، تكرار استهلاك الطعام). كان متوسط مؤشر كتلة الجسم لدى المراهقين الذين شملهم الاستطلاع 23.2 (كغ / م²) والذي تم تضمينه في النطاق (23.0 إلى 28.0) (كغ / م²) ، لذلك وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية ، يعتبر المراهقون يعانون من زيادة الوزن. استهلاك منتجات الألبان والنشويات والفاكهة والخضروات أقل من الموصى به، في حين أن استهلاك المنتجات السكرية والمشروبات السكرية والمواد الدهنية يتجاوز توصيات المراهقين الذين تم استجوابهم. يعتبر استهلاك اللحوم والأسماك والبيض ضمن المعايير، وأظهر التقييم أن (56.18%) من المراهقين ليس لديهم معرفة جيدة بتركيب الطعام ، وأظهرت دراستنا أن لدى المراهقين معرفة قليلة جداً بقيمة الفاكهة والخضروات في طعامهم و النظام الغذائي اليومي ، وبالتالي استهلاك الغذاء غير المتوازن.

يجب دمج التربية التغذوية، التي تركز على الفوائد الغذائية لاستهلاك الفاكهة والخضروات والنظام الغذائي المتوازن ، في هذه الفئة العمرية في البيئة المدرسية.

الكلمات المفتاحية : المراهقين، الانتقالية التغذوية، السمنة، الفواكه و الخضروات، عادات الأكل.

Abstract

Adolescence is one of the most dynamic periods in human development. It is characterized by physiological and psychic and cognitive and behavioral changes seeking independence and identity.

The basis of a teenager's diet remains about the same as the one he had as a child. Only the portions will increase slightly as well as the preferred consumption of certain foods. This consumption is the subject of recommendations at the global level by the FAO and the WHO. The objective of this work is to evaluate the dietary consumption of fruits and vegetables in adolescents in the region of Ain Témouchent.

The study carried out on 103 adolescents who answered 4 questionnaires (socio-economic, clinical, food knowledge, frequency of food consumption). The adolescents surveyed have an average BMI equal to 23.2 (kg/m²) which is included in the range (23.0 to 28.0) (kg/m²), so according to WHO standards, adolescents are considered overweight. The consumption of dairy products, starches, fruits and vegetables is lower than the recommendations, while that of sugary products, sugary drinks and fatty substances exceeds the recommendations among the adolescents who were questioned. The consumption of meat, fish and eggs is within the norms. The evaluation showed that (56.18%) adolescents do not have a good knowledge of food composition. Our study shows that adolescents have very little knowledge about the value of fruit and vegetables in their daily diet, hence unbalanced food consumption.

Nutrition education, emphasizing the nutritional benefits of fruit and vegetable consumption and balanced diet, should be integrated into this age group in the school environment.

Keywords : adolescents, nutritional transition, obesity, fruits and vegetables, eating habits.

Liste des tableaux

Tableau 01: Fonctions physiologiques, références nutritionnelles et sources alimentaires des vitamines.....	13
Tableau 02 : Fonctions physiologiques, références nutritionnelles et sources alimentaires des minéraux et oligoéléments.....	15
Tableau 03 : Principales sources de fibres selon les groupes alimentaires.....	17
Tableau 04 : Caractéristiques anthropométriques et socio-économiques des adolescents.....	32
Tableau 05 : Connaissances alimentaires des adolescents.....	35
Tableau 06 : Fréquence de consommation des groupes d'aliments chez les adolescents.....	36

Liste des figures

Figure 01 : Les sources de protéines en France.....	5
Figure 02 : Teneur en protéines de quelques portions d'aliments courants.....	6
Figure 03 : Recommandations sur la consommation des groupes d'aliments.....	29
Figure 04 : Répartition selon le sexe.....	33
Figure 05 : Lieu d'habitat.....	33
Figure 06 : Connaissances alimentaires des adolescents.....	34
Figure 07 : La pratique du sport.....	34

Abréviations

AAD : Association Américaine du diabète.

AG : Acide gras.

AGMI : Acides Gras Mono Insaturés.

AGPI : Acides Gras Poly Insaturés.

AGS : Acides gras saturés.

AICR : Institut américain de recherche sur le cancer (American Institute for Cancer Research).

ANC : Apports nutritionnels conseillés.

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

AS : Apport Satisfaisant.

CIQUAL : Table de composition nutritionnelle des aliments.

DHA : Acide DocoHexaénoïque.

EPA : Acide EicosaPentAénoïque.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

HDL : Lipoprotéine de haute densité.

IG : Index Glycémique.

IMC : Indice de masse corporelle.

INCA : Etude Individuelle Nationale des Consommation Alimentaires.

LDL : Lipoprotéine de basse densité.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PNNS : Programme national nutrition santé.

PP : prévention de la pellagre.

RNP : Référence Nutritionnelles pour la Population.

VLDL : Lipoprotéine de très basse densité.

WCRF : le Fonds mondial de recherche sur le cancer (the World Cancer Research Fund).

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Abréviations

Introduction.....	1
-------------------	---

Revue Bibliographique

Chapitre I. Besoin nutritionnel des adolescents

I.1. L'adolescence.....	3
I.2. Besoins nutritionnels.....	4
I.2.1. Nutriments énergétiques : Lipides, protéines et glucides.....	4
I.2.1.1. Les protéines.....	4
I.2.1.2. Les lipides.....	7
I.2.1.3. Les glucides.....	10
I.2.2. Nutriments non énergétiques : vitamines, minéraux, oligoéléments, fibres et eau.....	12
I.2.2.1. Les vitamines.....	12
I.2.2.2. Les minéraux et oligoéléments.....	14
I.2.2.3. Les fibres.....	16
I.2.2.4. L'eau.....	17
I.3. Etat des apports nutritionnels des adolescents.....	18

Chapitre II. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes

Chapitre II. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes.....	19
II.1. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes frais et transformés ...	19
II.1.1. Les fibres.....	19
II.1.2. La vitamine C.....	19
II.1.3. Les caroténoïdes provitamine A (α - et β -carotènes).....	19
II.1.4. La vitamine B9.....	20
II.1.5. La vitamine K.....	20
II.1.6. Le potassium.....	20
II.1.7. Le magnésium.....	20
II.1.8. Les poly phénols.....	20
II.2. Fruits et légumes et prévention des grandes pathologies.....	21

II.2.1. L'Obésité.....	21
II.2.2. Diabète.....	21
II.2.3. Maladies cardiovasculaires.....	22
II.2.4. Cancer.....	23
II.2.5. Maladies neuro-dégénératives.....	24
II.2.6. Maladie de Parkinson.....	24
II.2.7. Santé mentale, dépression, bien-être.....	25
II.2.8. Maladies oculaires.....	25
II.2.9. Maladies ostéo-articulaires.....	25
II.3. Les critères qui influencent l'alimentation des adolescents.....	25
II.4. Influence des réseaux sociaux sur les comportements alimentaires.....	26
II.5. Normes et recommandations sur la consommation des groupes d'aliments.....	27
II.5.1. Au niveau mondial.....	27
II.5.2. Au niveau européen.....	28
II.5.3. Au niveau français.....	28

SUJETS ET MÉTHODES

I. Sujets.....	30
I.2. Critères d'inclusions.....	30
I.3. Critères d'exclusions.....	30
II. Méthodes.....	30
II.1. Mesures anthropométriques.....	30
II.2. Analyse statistique.....	31
II.2.1. Recueil et saisie des données.....	31
II.2.2. Application des tests statistiques.....	31
Résultats	32
I. Caractéristiques cliniques, anthropométriques et sociodémographiques.....	32
II. Connaissances alimentaires.....	34
III. Fréquence de consommation des aliments.....	36
Discussion	37
Conclusion	39
Références Bibliographiques	41
Annexe	53

INTRODUCTION

Introduction

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 (**Muka et al., 2016**).

Une mauvaise alimentation et la sédentarité comptent donc parmi les principales causes de maladies non transmissibles. 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 (**Giolo et al., 2018**).

L'adolescence, transition entre l'enfance et l'âge adulte, est l'une des périodes les plus dynamiques dans le développement de l'être humain. Elle se caractérise par des changements aussi bien physiologiques et psychiques que cognitifs et comportementaux recherchant l'indépendance et l'identité (**Hernández et al., 2017**).

Une forte consommation d'aliments à densité énergétique élevée, apportant des calories vides; sucres et produits sucrés, graisses trans (fastfood, viennoiseries, produits manufacturés,...). Ce comportement mène vers l'augmentation de la graisse abdominale formée d'adipocytes de grande taille résistants à l'insuline, graisse à haut niveau métabolique donc délétère et qui induit les nombreux désordres métaboliques bien répertoriés dans ce syndrome (**Giolo et al., 2018 ; Lopez-Moreno et al., 2016**).

L'alimentation de l'adolescent est cruciale car elle doit couvrir ses besoins afin de grandir, bouger et se développer physiquement et intellectuellement. Ces besoins, de même que les choix alimentaires, varient entre filles et garçons mais aussi selon les catégories socioéconomiques (**Giolo et al., 2018**).

L'adolescence est une occasion renouvelée pour forger de bons comportements et habitudes alimentaires qui pourraient perdurer jusqu'à l'âge adulte (**Hernández et al., 2017**).

L'explication de ces comportements est complexe. Elle a commencé, historiquement, par l'étude de la relation entre la consommation alimentaire et l'apparition des maladies **(Giolo *et al.*, 2018)**.

Certains groupes d'aliments sont extrêmement importants à l'adolescence. La consommation de fruits et de légumes pendant l'enfance est associée à de nombreux résultats sanitaires positifs à court et à long termes **(Combris *et al.*, 2008)**.

Il est d'ailleurs largement prouvé qu'elle diminue le risque de maladies non transmissibles telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète, l'obésité et le cancer à l'âge adulte **(Savy *et al.*, 2005)**.

La plupart des États membres recommandent la consommation d'au moins cinq portions (> 400 g) de fruits et légumes par jour, mais les adolescents de nombreux pays sont loin de respecter ce conseil. Comme les préférences et les habitudes alimentaires établies à l'adolescence ont tendance à se maintenir à l'âge adulte **(OMS, 2003)**.

La consommation des fruits et des légumes chez les adolescents fait l'objet des recommandations au niveau mondial par la FAO et l'OMS.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la consommation alimentaire des fruits et des légumes chez des adolescents dans la région d'Ain Témouchent.

Revue Bibliographique

Chapitre I. Besoin nutritionnel des adolescents

Chapitre I. Besoin nutritionnel des adolescents

I.1. L'adolescence

L'adolescence, qui a pour racine latine le mot *adolescencia*, de *adolescere* qui signifie « grandir vers », se définit comme la période qui sépare l'enfance de l'âge adulte (**Parent *et al.*, 2003**).

L'adolescence est une période de transition entre l'enfance et l'âge adulte qui s'étend, par définition, de 10 à 19 ans. Durant cette période, s'alternent métamorphoses physiques et psychiques (**OMS, 2014**).

En pleine phase de puberté, le corps de l'adolescent est soumis aux modifications hormonales entraînant de multiples changements physiques. Le jeune doit alors faire face à une nouvelle image de soi qu'il doit s'attribuer et accepter (**Sawyer *et al.*, 2012**).

Ces chamboulements physiques occasionnent avec ceux des évolutions psychiques, motivé par la construction identitaire et l'affirmation de soi, l'adolescent vacille entre l'imitation des pairs et l'opposition aux adultes, dans tous domaines qui soient (**Jacquin, 2016**).

L'adolescence est surtout une période prospère à l'acquisition et à l'apprentissage. Des échecs aux réussites, l'adulte en devenir se forge à partir de ses expériences d'adolescent souvent poussées par le goût du risque (**Holzer *et al.*, 2011**).

Il est d'autant plus vrai dans le domaine de la santé, puisque l'expérimentation d'une nutrition déséquilibrée à l'adolescence est souvent préjudiciable à l'âge adulte, c'est là tout l'intérêt de la prévention nutritionnelle (**Etiévant, 2010**).

I.2. Besoins nutritionnels

Les besoins nutritionnels peuvent se définir comme les apports nécessaires pour maintenir la santé, la croissance et une activité physique appropriée (**Kennedy *et al.*, 2013**).

Ainsi, les apports alimentaires doivent couvrir l'ensemble des besoins de base pour une population donnée.

La période de l'adolescence est marquée par une croissance accélérée liée à la puberté, dans un contexte d'activités physiques souvent plus marquées. Ces spécificités nécessitent d'individualiser cette période de la vie dans de nombreux domaines, dont celui de la nutrition et des besoins nutritionnels, dans un contexte psychologique et comportemental parfois complexe. L'influence des pairs, la recherche d'autonomie et le rejet des contraintes familiales peuvent conduire à une déstructuration des prises alimentaires (**Aounallah-Skhiri *et al.*, 2011**).

Les nutriments sont divisés en deux catégories. Les nutriments énergétiques, source d'énergie et les nutriments non énergétiques. Chaque nutriment tient un rôle particulier qu'il est important de réexpliquer. Connaître leurs rôles, origines et besoins permet de mieux comprendre les étiquettes nutritionnelles et ainsi faciliter le choix alimentaire (**Murat, 2009**).

I.2.1. Nutriments énergétiques : Lipides, protéines et glucides

Les nutriments énergétiques sont représentés par les protéines, les lipides et les glucides. Aussi appelés macronutriments, leur dénomination serait en fait un abus de langage puisque contrairement à la définition d'un nutriment, les lipides, protides et glucides nécessitent une phase de digestion afin qu'ils soient assimilés par l'organisme (**Drewnowski & Fulgoni, 2008**).

I.2.1.1. Les protéines

Les protéines sont des macronutriments dits énergétiques car elles sont sources de 4 kcal par gramme. Elles représentent un enchaînement de molécules azotées appelées acides aminés. Ces derniers sont au nombre de 20, dont 8 sont essentiels (9 chez le nourrisson), car non synthétisés par l'organisme. Ainsi, valine, leucine, lysine, méthionine, tryptophane, thréonine, phénylalanine et isoleucine, doivent « être impérativement apportés par

l'alimentation» pour pouvoir synthétiser de nouvelles protéines (**Chardigny & Walrand, 2016**).

Au-delà de leur fonction énergétique, les protéines interviennent dans les processus de croissance et de défense immunitaire mais aussi dans le fonctionnement et l'entretien des organes et tissus. Les protéines incarnent plusieurs rôles ; à la fois structural (au niveau de la peau et des muscles), digestif, immunitaire ou encore de transport de l'oxygène dans l'organisme (**Murat, 2009**).

Les besoins en protéines sont variables d'un individu à l'autre. Le sexe, l'âge, l'activité physique ou encore l'état de santé sont les grands déterminants des besoins protéiques quotidiens. Un adulte par exemple nécessite 0,83g/kg/jour de protéines, soit l'équivalent de 60g, alors que l'adolescent, en pleine phase de croissance, requiert 0,85 à 0,90g/kg/jour soit 70g de protéines par jour. Pour les adultes, comme pour les adolescents, l'apport protéique doit représenter 12 à 15% des apports énergétiques du quotidien (**Afssa, 2007**).

On distingue deux grandes sources de protéines : les protéines animales et les protéines végétales (**Figure 01**). Les protéines végétales sont principalement retrouvées dans les céréales et légumineuses alors que les celles d'origine animale sont présentes dans les groupes alimentaires suivants : viandes, poissons, œufs et produits laitiers (**ANSES, 2017**).

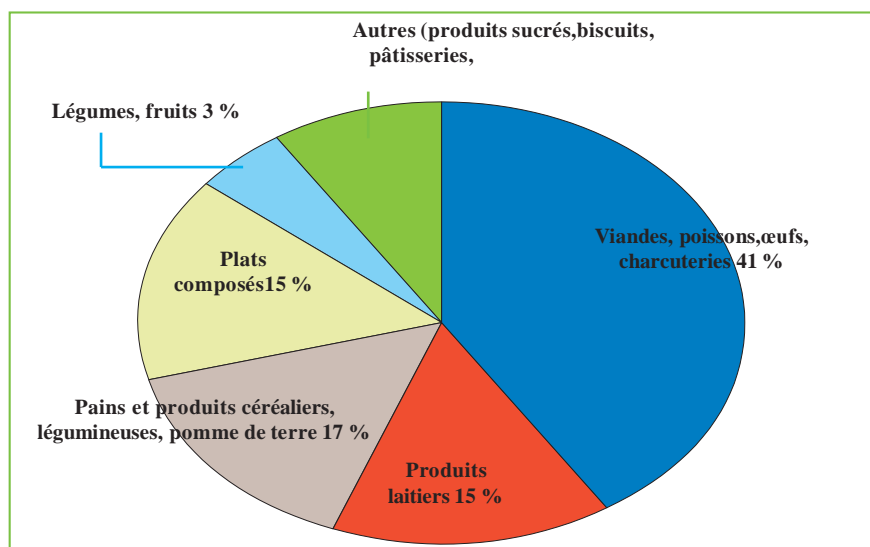


Figure 01 : Les sources de protéines en France (**ANSES, 2017**).

Selon le caractère végétal ou animal, la teneur en acides aminés varie. En effet, les protéines d'origine végétale présentent une teneur en acides aminés essentiels d'environ 45%, contre près de 90% dans les protéines animales, d'où l'importance d'associer ces deux sources afin d'assurer un apport correct en acides aminés essentiels (**Van Vliet et al., 2015**).

Toutefois, concernant la teneur en protéines, c'est le groupe alimentaire des graines et légumineuses qui se placent en tête (16 à 30%) devant les produits laitiers (3,5 à 26 %) et le groupe viandes, poissons, œufs (13 à 22%) mais les protéines d'origine végétale sont souvent le second choix de consommation. Ceci s'explique par le critère de digestibilité qui oppose les protéines végétales et animales. Les premières, du fait de la présence de fibres, sont beaucoup moins digestibles que les protéines animales ce qui facilite leur consommation (**Van der Wielen et al., 2017**).

Ainsi, pour assurer la diversification et l'équilibre alimentaire, il est intéressant de connaître quelques équivalences de teneur protéique entre différents aliments.

C'est ce qu'illustre (**Figure 2**), qui se base sur les valeurs de la table de composition nutritionnelle des aliments, ou table CIQUAL, notamment utilisée lors de l'actualisation des références nutritionnelles par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**ANSES, 2017**).

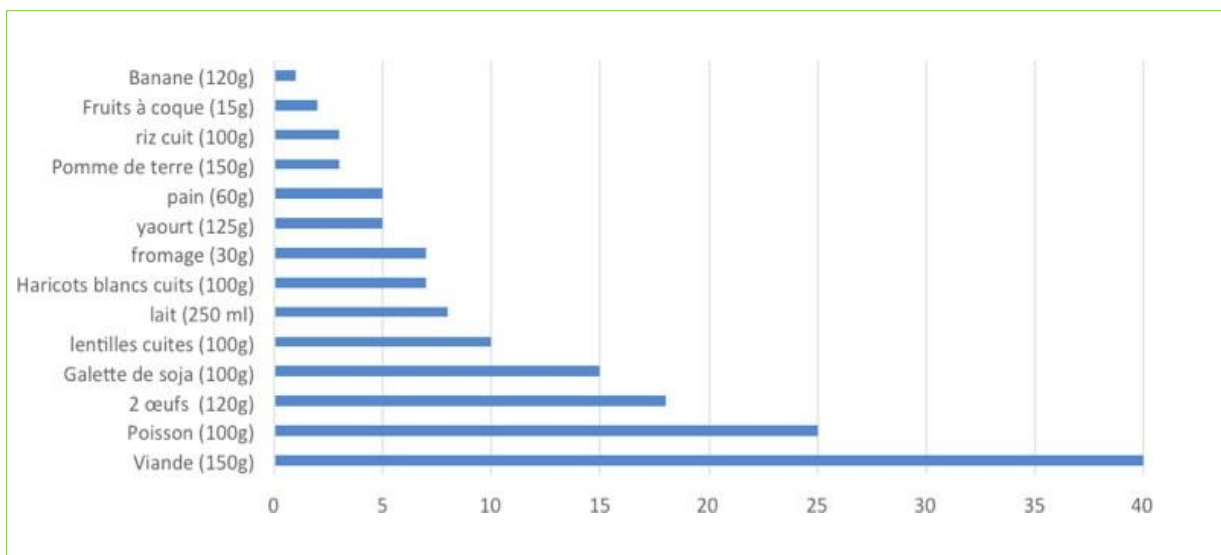


Figure 02: Teneur en protéines de quelques portions d'aliments courants (**ANSES, 2017**).

I.2.1.2. Les lipides

Les lipides sont des macronutriments dits énergétiques car ils sont sources de 9kcal par gramme. Au-delà de leur intérêt gustatif (ils améliorent la palatabilité des aliments), les lipides sont des molécules hydrophobes qui jouent un rôle dans la structure des membranes et la transmission d'informations notamment dans le métabolisme des hormones stéroïdiennes (**Eyster, 2007**).

L'alimentation fournit 3 catégories de lipides: les triglycérides, qui sont majoritaires, les phospholipides et le cholestérol. Les triglycérides et phospholipides sont en partie constitués d'acide gras, dont le nombre caractérise le lipide. On recense 3 types d'acides gras dont la classification dépend de leur structure : acides gras saturés, mono-insaturés et polyinsaturés (**Cessot *et al.*, 2014**).

A. Acides Gras Saturés (AGS)

Les acides gras saturés peuvent présenter un effet délétère pour la santé, c'est notamment le cas des « acides laurique, myristique et palmitique », dont l'excès peut exposer à un risque cardiovasculaire élevé. A l'inverse, certains acides gras saturés présentant une structure courte ou moyenne, comme l'acide stéarique, seraient bénéfiques pour la santé (**Lee *et al.*, 2003**).

Ces acides gras sont facilement identifiables car à température ambiante, ils se présentent généralement à l'état solide, c'est le cas notamment des graisses animales retrouvées dans le beurre, la viande ou encore les fromages. Les AGS sont aussi présents dans les produits d'origine végétale tels que la noix de coco, les amandes ou encore l'huile de palme. Enfin, on retrouve également ces acides gras saturés dans des produits industriels transformés tels que le chocolat ou encore les biscuits (**Vaysse-Boué *et al.*, 2007**).

B. Acides Gras Mono Insaturés (AGMI)

Les acides gras mono-insaturés sont principalement représentés par l'acide oléique dont les effets sur l'organisme sont bénéfiques puisque protecteurs sur le plan cardiovasculaire. On retrouve ces acides gras en grande majorité dans les huiles végétales notamment l'huile de noisette, d'olive ou encore de colza (**Matsumoto *et al.*, 2013**).

C. Acides Gras Poly Insaturés (AGPI)

Parmi les acides gras poly insaturés, deux sont considérés comme essentiels car non synthétisables par l'organisme : l'acide linoléique et l'acide alpha linoléique. Chacun d'entre eux est le chef de file d'une des deux grandes familles d'acides gras poly insaturés, respectivement : les omégas 6 et les omégas 3 (**Corino *et al.*, 2008**).

Ces deux acides sont essentiels puisqu'ils interviennent dans la synthèse d'autres AGPI (Acide DocoHexaénoïque (DHA) et Acide EicosaPentAénoïque (EPA)) dont les rendements sont faibles. Ces acides sont alors considérés comme indispensables (**De Felice *et al.*, 2011**).

Au-delà de leurs rôles énergétique et structurel, les AGPI ont un effet protecteur face aux pathologies cardiovasculaires, d'où la nécessité d'un apport alimentaire quotidien. L'acide linoléique qui représente les omégas 6, est majoritairement retrouvé dans les huiles végétales telles que l'huile de pépins de raisin, de noix, de tournesol etc. (**Hopkins *et al.*, 2015**).

L'acide alpha linoléique, chef de file des omégas 3, est aussi contenu en grande partie dans les huiles végétales (lin, colza noix) en plus de sa présence dans les graines de lin, de chia ou encore dans les noix. Enfin, concernant les AGPI essentiels, le DHA et l'EPA sont fournis par les produits de la mer (huiles de foie de morue, saumon, maquereaux etc.) (**Hagen *et al.*, 2009**).

- **Cas des acides gras trans**

Les acides gras trans font partie de la catégorie des acides gras insaturés, ils se distinguent de ceux énoncés précédemment puisqu'ils présentent une structure chimique différente (**Azzoug *et al.*, 2019**).

Ces acides gras trans sont produits de deux manières. De façon naturelle, les ruminants produisent ces acides gras que l'on retrouve ensuite dans les denrées alimentaire (lait, produits laitiers, viande). De façon technologique, ils sont le résultat de transformations industrielles dans le but de stabiliser et de conserver les produits issus de l'industrie agroalimentaire (viennoiseries, biscuits, barres chocolatées etc.) (**Mena *et al.*, 2013**).

La consommation des AG trans industriels doit être limitée puisqu'elle est liée à une augmentation du risque cardiovasculaire (environ 25% pour une augmentation d'AG trans industriels de 2%) (**Dawczynski & Lorkowski, 2016**).

- **Cas du cholestérol**

Comme pour les autres acides gras, le cholestérol est un lipide synthétisé de façon endogène mais aussi retrouvé de façon infime dans l'alimentation. Issu des produits d'origine animale, il intervient dans la constitution des membranes (cerveau notamment) et dans la synthèse des hormones stéroïdiennes (**Lecerf, 2008**).

S'il a une mauvaise image, c'est que son transport dans le sang se fait grâce à trois formes de lipoprotéines, VLDL, HDL et LDL, dont une qui, en cas d'excès, serait néfaste pour l'organisme. En effet, le LDL-cholestérol, communément appelé «mauvais cholestérol», est associé à un risque cardiovasculaire élevé, (formation d'athéromes), lorsqu'il voit sa concentration sanguine augmenter. Ceci est d'autant plus vrai lorsque le cholestérol exogène est associé à des AGS qui concurrencent sa fixation à ses récepteurs (**Legrand, 2006**).

A l'inverse, le HDL-cholestérol représente le « bon cholestérol », puisqu'il assure le transport du cholestérol en excès vers le foie, pour son élimination (**Lecerf et al., 2005**).

De façon générale, les apports journaliers lipidiques des adolescents sont identiques à ceux des adultes dans le sens où ils doivent représenter 35 à 40 % de l'apport énergétique total (**Legrand et al., 2001**).

Les recommandations sont exprimées en pourcentage, sauf pour les acides gras indispensables (DHA et EPA). Soit pour un adulte dont l'apport énergétique quotidien est de 2000 kcal, les ANC en lipides sont les suivants :

- 12% d'acides gras saturés totaux dont 8% pour les acides l'aurique, myristique et palmitique ;
- 15% d'acide oléique (AGMI) ;
- 4% d'acide linoléique, représentatif des omégas 6 ;
- 1% pour l'acide alpha linoléique, représentatif des omégas 3 ;
- Un total de 500mg d'acides gras polyinsaturés indispensables (DHA et EPA) (**ANSES, 2019**).

I.2.1.3. Les glucides

Les glucides, aussi appelés saccharides, sont des macronutriments dits énergétiques car ils sont source de 4kcal par gramme. Leur rôle est principalement énergétique puisqu'ils fournissent à l'organisme l'énergie nécessaire à son bon fonctionnement (**Dietary Guidelines Advisory Committee, 2010**).

Le cerveau, les muscles et les cellules de façon générale, nécessitent les glucides alimentaires pour leur activité quotidienne. D'un côté gustatif, les glucides sont aussi synonymes de plaisir grâce à leur pouvoir sucrant augmentant la palatabilité des aliments (**Link et al., 2010**).

Les glucides sont constitués d'une ou de plusieurs molécules appelées « ose ». La classification des glucides dépend de leur structure et notamment du nombre d'oses qu'ils contiennent. On distingue parmi les glucides digestibles :

- Les monosaccharides formés d'une seule molécule d'ose: le fructose, le glucose et le galactose ;
- Les disaccharides contenant: lactose, maltose et saccharose ;
- Les polysaccharides constitués de minimum 3 molécules d'oses: Malt dextrines, amidon, amylopectine, etc. (**Wang et al., 2012**).

Les monosaccharides et disaccharides sont aussi communément appelés les glucides simples, à l'inverse, les polysaccharides représentent les glucides complexes. A vrai dire, 2 à 5% de ces derniers résistent aux enzymes permettant leur digestion, ils rentrent alors dans un processus de fermentation entrepris par la flore colique (**Afssa, 2002**).

Ainsi, par opposition aux glucides dits digestibles, il existe des glucides non digestibles que sont les fibres alimentaires. Ces fibres font partie de la catégorie des polysaccharides (**Link et al., 2010**).

- **Notions d'index et de charge glycémique**

L'Index Glycémique (IG) représente « le pouvoir hyperglycémiant d'un aliment » par comparaison à celui du glucose, glucide de référence, pour lequel l'IG est de 100 (**Sievenpiper et al., 2018**).

Cet index apprécie l'augmentation de la glycémie après l'ingestion d'un aliment déterminé. Il est considéré comme élevé lorsqu'il est supérieur à 70% et bas lorsqu'il est inférieur à 50% (**Desjardins, 2007**).

Cependant, si cet index est connexe à un aliment particulier, il ne lui est pas strictement lié et varie selon de nombreux facteurs comme « la nature de l'aliment » ou encore son mode de préparation. Ainsi la présence de fibres dans un aliment tend à diminuer son IG alors que le traitement thermique ou mécanique de ce dernier tend à augmenter son IG (**Grundy et al., 2016**).

Ainsi l'utilisation quotidienne de l'index glycémique dans le choix alimentaire paraît complexe face à tous ces facteurs influents.

Aujourd'hui, l'index glycémique laisse de plus en plus place à ce qu'on appelle la charge glycémique qui semble être un index plus pertinent puisqu'il tient compte de la quantité de glucides contenue dans les aliments. La charge glycémique est obtenue en multipliant cette quantité glucidique, présente dans un aliment donné, par l'IG de ce même aliment (**Schlienger, 2018**).

Sur le plan physiologique, une étude récente démontre l'intérêt bénéfique d'une consommation alimentaire à faible charge glycémique. En effet, ce mode de consommation permettrait d'abaisser la résistance à l'insuline et ainsi diminuer le risque de diabète ou encore de pathologies cardiaques (**Barclay et al., 2008**).

L'étude précise que ces résultats sont obtenus en appliquant les pratiques alimentaires de faible charge et faible index glycémique et que l'association des deux aurait un intérêt dans la prévention et le traitement des affections cardio-métaboliques énoncées précédemment (**Augustin et al., 2015**).

Comme pour les lipides, les apports glucidiques journaliers des adolescents sont identiques à ceux des adultes puisqu'ils doivent représenter 50 à 55 % de l'apport énergétique

total. Les recommandations privilégient la consommation de fruits et légumes pour l'apport des glucides simples et de céréales pour l'apport de glucides complexes (**Murat, 2009**).

Il est important de préciser que les apports en glucides simples doivent être réalisés par des produits naturels, tels que les fruits et légumes et non par les glucides simples dits ajoutés, moins bénéfiques pour la santé. Or la consommation de ces derniers est en augmentation du fait de leur présence dans de nombreux produits industriels, aussi bien salés que sucrés (**Smart et al., 2009**).

I.2.2. Nutriments non énergétiques : vitamines, minéraux, oligoéléments, fibres et eau

Parmi les nutriments non énergétiques, on retrouve la classe des micronutriments qui regroupent les vitamines, oligoéléments et minéraux. S'ils n'assurent pas la couverture énergétique de l'organisme, ils concourent à son bon fonctionnement et peuvent être à l'origine de manifestations cliniques en cas de déficit (**Schlienger, 2018**).

I.2.2.1. Les vitamines

Il existe treize vitamines réparties en deux groupes : les vitamines liposolubles (A, D, E et K) et les vitamines hydrosolubles (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9 B12 et C) (**Tableau 01**). Toutes doivent être apportées par l'alimentation, à l'exception de la vitamine D qui est à la fois exogène et endogène (**Bonjour, 2009**).

Les références nutritionnelles en vitamines ont été réévaluées et mises à jour en 2016 par l'ANSES. Elles sont notamment exprimées en Référence Nutritionnelles pour la Population (RNP) qui couvrent les besoins de 97,5% de la population ou, si impossibilité de les calculer, en Apport Satisfaisant (AS) auquel aucun effet de surdosage ou de carence n'est attendu. Le tableau 01 ci-dessous recense ces valeurs qui concernent les hommes et femmes de plus de 18 ans mais qui sont généralement extrapolées aux adolescents (**PNNS, 2019**).

Tableau 01: Fonctions physiologiques, références nutritionnelles et sources alimentaires des vitamines (PNNS, 2019).

VITAMINE	PRINCIPALES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES	REFERENCES NUTRITIONNELLES (RNP OU AS)		PRINCIPALES SOURCES ALIMENTAIRES
		HOMME	FEMME	
A	Vision, immunité, croissance	750 µg/J	650 µg/J	Huile de poisson foie, beurre
B1	Coenzyme du métabolisme glucidique	1,5 mg/J	1,2 mg/J	Levure alimentaire céréales complètes, viande
B2	Coenzyme de la chaîne respiratoire et de divers métabolismes	1,8 mg/J	1,5 mg/J	Abats, lait et produits laitiers
B3 = PP	Cofacteur des métabolismes glucidiques, lipidiques	17,4 mg/J	14 mg/J	Viande, abats, poissons
B5	Métabolisme glucidique, protéique et lipidique	5,8 mg/J	4,7 mg/J	Abats, jaune d'œuf, céréales complètes
B6	Métabolisme protéique, synthèse des neurotransmetteurs	1,8 mg/J	1,5 mg/J	Céréales, viandes abats
B8	Métabolisme protéique et lipidique	50 µg/J		Viande, abats viande d'œuf
B9	Métabolisme des acides aminés, synthèse des acides nucléique et de l'homocystéine	330 µg/J		Légumineuses, foies
B12	Métabolisme des acides aminés, synthèse des acides nucléique et de l'homocystéine	4 µg/J		Foies, abats, poissons
C	Synthèse de collagène, antioxydant, métabolisme du fer	110 mg/J		Agrumes, légumes (persil, poivron)
D	Maintien de l'homéostasie calcique	15 µg/J		Huiles de foie de morue, poissons gras
E	Antioxydant	10,5 mg/J	9,9 mg/J	Huile végétales, fruits à coque
K	Hémostase, métabolisme osseux	45 µg/J		Légumes verts foies, œuf

I.2.2.2. Les minéraux et oligoéléments

Les éléments minéraux sont des substances non organiques. Ils constituent 4 % de la masse corporelle. On distingue : Les macroéléments pour lesquels le besoin quotidien est de l'ordre du gramme ou du dixième de gramme. Ce sont le calcium, le phosphore, le potassium, le magnésium, le sodium... ; Le calcium est le plus présent en quantité dans l'organisme. Les oligo-éléments qui sont en très petite quantité (centième de gramme ou microgramme). Ce sont le fer, le fluor, le cuivre, le zinc, l'iode, le soufre (**Ferry, 2012**).

Le **tableau 2**, ci-dessous exprime les valeurs référentielles des oligoéléments et minéraux pour lesquels la table CIQUAL fournit les sources alimentaires (**PNNS, 2019**).

Les références nutritionnelles ne concernent pas que les adultes de plus de 18 ans, (fer, zinc, cuivre, iode), puisqu'elles sont exprimées selon des tranches d'âge comme de 20 à 65 ans pour le phosphore, le magnésium et le sélénium. Aussi, concernant le fer, les recommandations varient en fonction des pertes menstruelles des femmes avec une RNP à 16mg/j en cas de pertes élevées. La valeur inscrite dans le **tableau 2** concerne 80 % de la population féminine ayant des pertes faibles à moyennes (**PNNS, 2019**).

Comme pour les vitamines, ces références peuvent être extrapolées aux adolescents. Toutefois, il est important d'insister sur les apports en calcium et en vitamine D dont les besoins sont considérables lors de cette période de croissance.

Tableau 02: Fonctions physiologiques, références nutritionnelles et sources alimentaires des minéraux et oligoéléments (PNNS, 2019).

MINERAL OU OLIGOELEMENT	PRINCIPALES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES	REFERENCES NUTRITIONNELLES (RNP OU AS)		PRINCIPALES SOURCES ALIMENTAIRES
		HOMME	FEMME	
Calcium	Métabolisme osseux, excitabilité neuromusculaire, transmission nerveuse, coagulation sanguine etc.	Moins de 24 ans : 1000 mg/J Plus de 24 ans : 950 mg/J		Produits laitiers, légumineuses, fruits à coque, certaines eaux
Phosphore	Minéralisation osseux et dentaire, régulation de l'équilibre acido-basique	700 mg/J		Lait, fromages, viande et abats (foie)
Magnésium	Production d'énergie, métabolisme protéique, synthèse d'acides nucléiques etc.	420 mg/J	360 mg/J	Oléagineux, chocolat, mollusques et crustacés
Fer	Fonction musculaire ; transport de l'oxygène	11 mg/J		Viande, épices, légumineuses
Zinc	Métabolismes lipidique, protéique, régulation structurale de certaines hormones	9,4 à 14 mg/J	7,5 à 11 mg/J	Viande, fromage, légumineuses, produits de la mer
Cuivre	Mécanismes immunitaires, minéralisation osseuse, fonction cardiaque etc.	1,3 mg/J	1 mg/J	Abats, crustacés et mollusques
Iode	Synthèse des hormones thyroïdiennes, développement des cellules, homéostasie glucidique et lipidique	150 µg/J		Poissons, mollusques, crustacés, lait
Sélénium	Antioxydant, métabolisme des hormones thyroïdiennes	70 µg/J		Poissons, crustacés, viande, œufs

I.2.2.3. Les fibres

Les fibres sont des glucides complexes non digestibles et non assimilables, ce qui les rend pour certaines, éligibles aux transformations par la flore intestinale. Il en existe deux sortes: les fibres solubles (Pectines, Gommés, Alginates, etc.) et les fibres insolubles (Cellulose, Lignines, etc.) (**Stephen *et al.*, 2017**).

Au contact de l'eau, leur réaction diverge, les fibres solubles deviennent un gel visqueux ce qui ralentit la vidange gastrique, alors que celles insolubles gonflent ce qui augmente le volume du bol fécal et accélère ainsi le transit intestinal (**Capuano, 2017**).

Au-delà de leur rôle digestif, ces fibres interviennent dans le métabolisme des glucides, (en diminuant l'index glycémique de ces derniers) et des lipides (en réduisant notamment le taux de cholestérol sanguin). Une alimentation riche en fibres a donc un effet positif sur la santé, d'autant qu'elle diminuerait l'apparition de pathologies cardio métaboliques et par l'effet de satiété des fibres, permettrait une régulation du poids (**Gibb *et al.*, 2015**).

Les recommandations concernant les apports en fibres sont de 25 à 30g/j, dont 10 à 15g de fibres solubles et ce aussi bien pour les adolescents que pour les adultes (**Stephen *et al.*, 2017**).

Les fibres ont une origine végétale et sont retrouvées dans quatre grands groupes alimentaires : les céréales, les légumes, les fruits et les légumineuses (**Tableau 03**) (**Tobaruela *et al.*, 2018**).

Les fibres solubles, notamment la pectine, sont retrouvées dans les fruits à pépins : poire, orange, pomme etc. Les fibres insolubles, comme la cellulose, sont présentes dans les son des céréales, mais également dans les légumes. Comme pour tout nutriment, la teneur en fibres varie selon chaque aliment (**Dhingra *et al.*, 2012**). (**PNNS, 2019**)

Tableau 03: Principales sources de fibres selon les groupes alimentaires (ANSES, 2019).

GROUPE ALIMENTAIRE	ALIMENT	TENEUR MOYENNE EN FIBRES G/100G D'ALIMENT
Céréales	Son de maïs	79
	Flocon d'avoine précuit	10,6
	Pain complet	7,3
	Riz complet cuit	2,3
Légumes	Poireau cuit	3,2
	Carotte crue ou cuite	2,7
	Chou vert cuit	2,4
	Laitue	1,2
Fruits	Amande	10,2
	Pruneaux	7,3
	Noix	6,7
	Orange	2,2
Légumineuses	Graine de chia	34,4
	Haricot blanc cuit	13,8
	Pois chiche	8,2
	Lentilles cuites	7,9

I.2.2.4. L'eau

L'eau est un nutriment essentiel au bon fonctionnement de l'organisme, retrouvé dans la totalité des cellules, l'eau est impliquée dans de multiples réactions chimiques, dans le transport de molécules, ou encore dans la régulation thermique. Une bonne hydratation permet d'assurer l'ensemble de ces fonctions ainsi que la couverture des pertes hydriques engendrées par la vie quotidienne (EFSA, 2010).

Les besoins en eau varient selon différents critères (âge, sexe, état physiologique, état de santé etc.) et sont principalement couverts par l'eau de boisson, puis celle contenue dans les aliments et enfin l'eau endogène (métabolique). Ces dernières sources hydriques n'empêchent pas une consommation d'eau régulière afin d'atteindre les apports nutritionnels conseillés fixés à 1,5 L d'eau par jour, chez l'adulte comme chez l'adolescent (Schlienger, 2018).

Les besoins nutritionnels sont à différencier des apports nutritionnels conseillés (ANC). Les ANC sont définis comme l'apport permettant de couvrir les besoins physiologiques de 97,5 % des individus, selon l'âge et le genre. Ils correspondent le plus souvent à 130 % du besoin nutritionnel moyen. Les ANC ont des limites inférieures et supérieures, constituant des repères et non une norme. Il existe des tables d'ANC pour chaque nutriment. De nombreux pays ont défini leurs propres ANC pour lesquels une standardisation est difficile, les limites de sécurité sont les apports maximaux sans risque pour la santé (**OMS, 2019**).

I.3. Etat des apports nutritionnels des adolescents

L'étude INCA 3 révèle les apports nutritionnels des adolescents de 10 à 19 ans. A propos de quelques nutriments non énergétiques, l'apport en calcium en moyenne de 928,6 mg/j, ce qui est légèrement en dessous des références nutritionnelles (1000mg/j) alors que l'apport en vitamine D est bien inférieur aux références (si extrapolation des données de l'adulte vers l'adolescent), soit en moyenne 2,9 µg/j contre 15µg/j (**ANSES, 2019**).

Concernant les nutriments énergétiques, les proportions selon l'apport énergétique total, sont relativement bien respectées avec 16% de protéines, 32,3% de lipides et 49,4% de glucides.

Seulement l'étude indique que ces nutriments sont principalement apportés par des produits tels que les gâteaux, les viennoiseries ou les biscuits, non loin devant les sandwiches, pâtisseries salées ou encore pizzas. En bref, des produits dont l'intérêt nutritionnel est faible et ce au détriment des fruits, légumes, céréales,etc. (**ANSES, 2019**).

Chapitre II. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes

Chapitre II. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes

II.1. Les caractéristiques nutritionnelles des fruits et légumes frais et transformés

Les fruits et légumes sont des aliments caractérisés par leur faible apport calorique (du fait de leur richesse en eau et leur faible teneur en lipides) et leur fort contenu en fibres, vitamines, minéraux et micro constituants divers (**Liu, 2013**).

Les fruits et légumes représentent des sources importantes de notre alimentation : c'est le cas de la vitamine C, des folates et de la vitamine A apportée par les caroténoïdes provitaminiques A. Les principaux composés des fruits et légumes et leurs propriétés sont les suivants:

II.1.1. Les fibres: Agissent sur la satiété, l'excrétion fécale et l'activité motrice de l'intestin, sur les paramètres métaboliques, notamment les lipides plasmatiques (à jeun et postprandial), et sur les caractéristiques de la flore colique du fait des effets prébiotiques de certaines fibres (**Eswaran *et al.*, 2012**).

II.1.2. La vitamine C: Dotée de propriétés réductrices à la base de son activité biologique. Elle a une activité antioxydant et un rôle de cofacteur dans les réactions catalysées par l'oxygène. De plus, elle est reconnue pour ses capacités d'inhibition de la synthèse des nitrosamines, composés cancérigènes (**Ashor *et al.*, 2014**).

II.1.3. Les caroténoïdes provitamine A (α - et β -carotènes): La vitamine A se présente, dans l'organisme, sous la forme de rétinol, de rétinol (dans la rétine), d'acide rétinoïque (dans les os et les muqueuses) ou de palmitate de rétinol (réserves stockées dans le foie) (**Mueller & Boehm, 2011**).

C'est dans la rétine qu'on l'a isolée la première fois, d'où le nom de "rétinol". Elle joue un rôle important dans la vision, notamment dans l'adaptation de l'œil à l'obscurité, mais aussi dans la croissance des os, la reproduction et la régulation du système immunitaire, Elle contribue à la santé de la peau et des muqueuses (yeux, voies respiratoires et urinaires, intestins), qui constituent notre première ligne de défense contre les bactéries et les virus (**Eliassen *et al.*, 2012**).

II.1.4. La vitamine B9: Est représentée par le groupe des folates ou poly glutamates, les folates participent au métabolisme des acides aminés et des acides nucléiques. Un déficit de folate chez la femme au moment de la procréation est associé à un risque de défaut de fermeture de tube neural du fœtus (**Crider *et al.*, 2012**).

II.1.5. La vitamine K: Est un cofacteur indispensable à la carboxylation de certaines protéines intervenant dans la coagulation sanguine et dans l'activation de l'ostéocalcine nécessaire à la minéralisation osseuse. Des études plus récentes tentent de préciser le rôle de cette vitamine dans les processus de la minéralisation osseuse (**DiNicolantonio *et al.*, 2015**).

II.1.6. Le potassium: Agit en étroite relation avec le sodium, pour maintenir l'équilibre acido-basique du corps et celui des fluides ; des fortes concentrations intracellulaires sont nécessaires au bon fonctionnement des cellules. Un apport alimentaire élevé de potassium protégerait du développement de l'hypertension artérielle (**Raff *et al.*, 2013**).

II.1.7. Le magnésium: Un élément d'importance majeure, la plupart des voies métaboliques sont magnésio-dépendantes et cet élément joue un rôle clé dans l'équilibre ionique des membranes. Le magnésium intracellulaire jouerait un rôle clé dans l'action régulatrice de l'insuline et dans le bon fonctionnement du système vasculaire (**Fardellone, 2015**).

II.1.8. Les poly phénols: Les fruits apportent environ 28% de l'apport total en polyphénols lequel est estimé à environ 1g par jour soit 10 fois l'apport en vitamine C et 100 fois celui en vitamine E (**Zamora-Ros *et al.*, 2015**).

Les caroténoïdes non- pro vitaminiques ont des propriétés anti-oxydantes. Cependant, ces propriétés semblent limitées in vivo au vu des faibles concentrations retrouvées au niveau plasmatique. Ces composés sont, d'une manière générale, faiblement absorbés et pour certains, comme les poly phénols, fortement métabolisés. De nouvelles voies d'action sont actuellement explorées (**Ghedadba *et al.*, 2015**).

D'autres composés tels que les glucosinolates et les composés soufrés sont l'objet d'un grand intérêt en raison de leurs propriétés potentiellement protectrices à l'égard du développement tumoral (**Gonzalez-Gallego *et al.*, 2010**).

II.2. Fruits et légumes et prévention des grandes pathologies

II.2.1. L'Obésité

L'obésité est un désordre métabolique caractérisé par l'accumulation excessive de tissu adipeux dans l'organisme. Elle résulte d'un déséquilibre entre les apports et les dépenses caloriques (**Collaborators, 2017**).

Les fruits et légumes sont des aliments de densité énergétique réduite du fait de leur contenu limité en matière grasse et d'une teneur élevée en eau et en fibres non digestibles. A poids égal, ils apportent moins de calories que des aliments plus riches en lipides (**Fischer-Ghanassia et al., 2016**).

Dans le contexte général d'excès d'apports lipidiques qui caractérise les habitudes alimentaires des sociétés occidentales, une consommation importante de fruits et légumes, en substitution d'aliments de densité énergétique plus élevée, pourrait contribuer à la diminution de la ration calorique quotidienne. Cliniquement, les interventions nutritionnelles qui avaient pour seul objectif l'augmentation de la consommation de fruits et légumes n'ont généralement pas montré de réduction significative du poids ou de l'indice de masse corporelle (**Abarca-Gómez et al., 2017**).

En revanche, les interventions nutritionnelles qui associaient une augmentation des fruits et légumes et une baisse des lipides ont montré des bénéfices chez des patients en surcharge pondérale ou obèses. La réduction de poids était supérieure à celle obtenue avec un régime hypo lipidique seul, ces résultats s'expliquent en partie par l'impact favorable des fruits et légumes sur les sensations de satiété et de faim au cours du régime hypo lipidique (**Matta et al., 2018**).

II.2.2. Diabète

Le diabète est une maladie en constante augmentation et ce partout dans le monde. Tout comme pour l'obésité, ce sont les pays à faible et moyen revenu qui sont les plus touchés puisqu'au-delà de la génétique, l'apparition de diabète, et plus précisément du diabète de type 2, est bien liée à notre mode de vie actuel (**AAD, 2018**).

Le diabète de type II est une maladie nutritionnelle largement liée à la situation de pléthore alimentaire et de faible activité physique. Il se caractérise par un déficit d'insulino-

sécrétion et une insulino-résistance, les deux mécanismes conduisant à l'hyperglycémie chronique. L'accroissement de la disponibilité nutritionnelle, notamment à travers des aliments à haute valeur énergétique, associée à divers changements sociologiques (faibles dépenses énergétiques) induisent une augmentation de la masse du tissu adipeux conduisant à la surcharge pondérale ou à l'obésité (**Charbonnel *et al.*, 2017**).

Il a été bien montré qu'il existe une relation inverse entre la sensibilité à l'insuline et la masse du tissu adipeux. Des interventions favorisant des modifications de style de vie et des habitudes alimentaires ont donné des résultats convaincants sur la prévention du diabète de type II. Bien que l'apport plus important en fruits et légumes ait été une composante forte de ces études, il est impossible d'évaluer les effets propres à ce groupe d'aliments (**Stern *et al.*, 2016**).

L'index glycémique est un paramètre mis en avant pour évaluer le caractère potentiellement délétère de certains aliments. La présence de fibres joue un rôle important pour réduire l'index glycémique, mais l'apport lipidique aussi (**Svensson *et al.*, 2016**).

Plusieurs études prospectives ont présenté des résultats équivoques quant aux effets de la consommation de fruits et légumes ou de l'index glycémique sur la prévention du diabète de type II (**Svensson *et al.*, 2016**).

II.2.3. Maladies cardiovasculaires

Les publications récentes des essais de prévention ont permis d'évaluer directement les effets de la consommation de fruits et légumes sur la prévention des maladies cardiovasculaires. En l'absence de preuves expérimentales, les arguments d'une relation doivent être recherchés dans les enquêtes épidémiologiques d'observation. Celles-ci sont nombreuses, conduites pour la plupart aux Etats-Unis et en Europe du Nord. Dans leur grande majorité, les études prospectives montrent une diminution des risques d'accidents coronaires et vasculaires cérébraux chez les consommateurs de fruits et légumes (**United States Department of Agriculture, 2012**).

Dans des conditions d'expérimentation rigoureuses, la consommation de fruits et légumes s'accompagne d'une diminution modeste de la pression artérielle. Ces résultats ont été reproduits dans des essais de prévention où l'augmentation de la consommation de fruits et légumes s'accompagnait d'une diminution de la pression artérielle (**Bazzano, 2006**).

L'ensemble des données indique un effet réel des fruits et légumes sur la régulation de la pression artérielle qui pourrait être lié à leur contenu en potassium. A l'inverse, l'impact des fruits et légumes sur le LDL-cholestérol n'a pas été exploré dans des conditions optimales. L'hypothèse du rôle protecteur des vitamines anti-oxydantes sur la formation de la plaque d'athérome et la prévention de ses complications n'a pas été vérifiée dans des essais de prévention pharmacologique des maladies cardiovasculaires (**Covas *et al.*, 2015**).

Les essais avec la vitamine E, la vitamine A et le β -carotène à des doses élevées montrent au contraire un surcroît de mortalité. Les essais de prévention avec les vitamines B6 et B9 donnent des résultats équivoques. Les données concernant la vitamine C sont encore insuffisantes. En conclusion, les preuves d'un effet protecteur des fruits et légumes sur la survenue d'accidents cardiovasculaires reposent essentiellement sur des enquêtes prospectives non contrôlées. En support de ces observations, il a été démontré que la consommation de fruits et légumes diminuait faiblement la pression artérielle. Compte tenu de la forte prévalence de l'hypertension artérielle dans la population et de sa relation étroite avec les maladies vasculaires (**France Caillavet *et al.*, 2008**).

II.2.4. Cancer

Il existe de très nombreuses études d'observation portant sur la relation entre la consommation de fruits et légumes et le risque de survenue de différents cancers. (**He *et al.*, 2006**).

Les résultats des nouvelles méta-analyses postérieures aux rapports du WCRF/AICR (2007 et CUP de 2010, 2011, 2012, 2013 et 2014) confirment, avec un niveau de preuve « probable », une diminution du risque de cancers de la bouche, du pharynx, du larynx, de l'œsophage, de l'estomac associée à la consommation de fruits et la consommation de légumes, une diminution du risque de cancer du poumon associée à la consommation de fruits et une diminution du risque de cancer colorectal associée à la consommation d'ail. Ils indiquent une diminution du risque de cancer du sein associée à la consommation de légumes, avec un niveau de preuve « probable ».

Ils confirment une diminution du risque de cancer du poumon associée à la consommation de légumes, avec un niveau de preuve « suggéré ». Ils indiquent une diminution du risque de cancer du poumon, du côlon-rectum et du sein, associée à la

consommation de légumes crucifères avec un niveau de preuve « suggéré ». En l'absence de nouvelles données, le niveau de preuve « suggéré » pour la diminution du risque de cancer colorectal et du nasopharynx, associé à la consommation de fruits et légumes reste inchangé.

Les résultats disponibles pour les autres localisations de cancer (pancréas, rein, prostate, vessie, col de l'utérus, endomètre, ovaire ; sein et sein pour les légumes non féculents) ne permettent pas de conclure à une association entre le risque de ces cancers et la consommation de fruits et légumes (**WCRF/AICR, 2007- 2014**).

II.2.5. Maladies neuro-dégénératives

Vieillesse cérébrale pathologique des hypothèses physiopathologiques testées in vitro et chez l'animal permettent d'envisager un rôle des nutriments contenus dans les fruits et légumes contre le vieillissement cérébrale pathologique (démence, maladie d'Alzheimer, déclin cognitif) via deux mécanismes principaux : l'apport de micronutriments antioxydants et l'effet protecteur des folates contre l'hyperhomocystéinémie (un facteur de risque vasculaire) (**Barberger-Gateau et al., 2007**).

L'effet éventuellement protecteur des fruits et légumes contre le vieillissement cérébrale pathologique n'est étayé que par des études d'observation dans lesquelles il est difficile d'éliminer tous les facteurs de confusion liés à un mode de vie globalement protecteur. De nombreuses études ont également montré que la présence d'hypertension, d'un diabète, d'une obésité ou d'un syndrome métabolique était associée à un risque augmenté de déclin cognitif ou de démence. L'effet éventuel des fruits et légumes contre ces affections pourrait donc contribuer indirectement à diminuer les démences (**Akbaraly et al., 2007**).

II.2.6. Maladie de Parkinson

Le rôle potentiel du stress oxydant et de l'hyperhomocystéinémie dans la maladie de Parkinson suggère un rôle protecteur des fruits et légumes riches en antioxydants et en folates. Les études ont montré des résultats discordants, malgré des hypothèses séduisantes au niveau des mécanismes d'action potentiels, il n'existe donc guère d'arguments convaincants d'un effet protecteur des fruits et légumes pour la prévention de la maladie de Parkinson (**de Lau et al., 2006**).

II.2.7. Santé mentale, dépression, bien-être

De nombreuses études ont trouvé une relation entre des niveaux plasmatiques de folates bas et un risque accru de dépression. Plusieurs études d'intervention ont montré l'intérêt du traitement adjuvant par les folates chez des patients déprimés. Les données épidémiologiques en faveur d'un effet bénéfique des fruits et légumes sur le bien-être. D'une façon générale, il est extrêmement difficile d'isoler l'effet propre des fruits et légumes sur le bien-être, notion très subjective, indépendamment de leur effet éventuel sur les maladies (Woo *et al.*, 2006).

II.2.8. Maladies oculaires

De nombreux arguments biologiques et expérimentaux sont en faveur d'un effet protecteur de la lutéine et de la zéaxanthine (deux caroténoïdes provenant des légumes verts) vis-à-vis des maladies dégénératives oculaires, principalement la cataracte et la dégénérescence maculaire liée à l'âge (Delcourt *et al.*, 2007).

II.2.9. Maladies ostéo-articulaires

Les fruits et légumes sont la source principale de sels organiques (citrates, malates) de potassium et de magnésium, de vitamine C, de poly phénols et de vitamine K, qui sont des éléments importants du métabolisme osseux (Vatanparast *et al.*, 2005).

II.3. Les critères qui influencent l'alimentation des adolescents

L'un des premiers critères qui influence l'alimentation, c'est la sociabilité et les liens sociaux. En famille ou entre amis, l'adolescent apprécie ce moment de partage et voit son choix alimentaire varier selon les personnes qui l'entourent (Larson & Story, 2009).

Dans l'étude évoquée précédemment, certaines filles expriment ainsi la culpabilité à manger tel ou tel aliment qui pourrait être à l'origine d'une prise de poids. Comme les garçons, elles estiment que le choix alimentaire tient un rôle important dans l'apparition de l'obésité, à l'origine d'une exclusion sociale (Cailliez *et al.*, 2014).

Enfin, l'alimentation est une manière de témoigner, aux parents notamment, de sa nouvelle identité. A cet âge de transition, le jeune modifie ses pratiques alimentaires. Il

délaisse le lait, les biscuits et autres aliments synonymes d'enfance, pour se tourner vers le café, marqueur de l'âge adulte (**Diasio et al., 2009**).

Poussé par la recherche de convivialité, de plaisir et de liberté, l'adolescent explore aussi de nouveaux modes de consommation (fast-food, alimentation de rue etc.). C'est là une nouvelle façon de s'affirmer et de s'émanciper du modèle parental en transgressant les recommandations nutritionnelles qui lui sont insufflées (**Jouret, 2012**).

Les normes nutritionnelles véhiculées par le PNNS (Programme National Nutrition Santé) ont encore un peu d'influence sur l'alimentation des jeunes. Ces derniers connaissent principalement les repères sur les produits laitiers et les fruits et légumes (**ANSES, 2019**).

L'application quotidienne des recommandations s'avère plus compliquée. Les règles nutritionnelles s'assimilant aux règles parentales, les jeunes sont divisés entre la contestation de ces dernières et la culpabilité qu'engendre le non-respect des recommandations (**Cailliez et al., 2014**).

II.4. Influence des réseaux sociaux sur les comportements alimentaires

Au-delà des trois critères d'influence « connus » (sociabilité, normes corporelles et identité) sur la pratique alimentaire des jeunes, il en est un non négligeable auquel font face tous les adolescents de notre société actuelle : les réseaux sociaux. Ces derniers ont un rôle essentiel dans la construction du comportement alimentaire des adolescents.

Consultés de façon quotidienne, **Facebook** et **Instagram** notamment, sont le théâtre des tendances alimentaires (**Slate, 2018**).

Si ces tendances interpellent les jeunes c'est que, pour la plupart, elles permettraient d'atteindre les idéaux de minceur ou de musculation, véhiculés par des influenceurs dont le corps peut paraître irréprochable. Cependant, les adolescents, facilement vulnérables, peuvent vite tomber dans le côté « obscur » de ces tendances.

Non reconnu officiellement comme un trouble de la conduite alimentaire, cette pratique a pour risque à la fois l'isolement social mais également des risques de carences, avec une forte probabilité de développer par la suite un comportement anorexique (**Lefevre & Turner, 2017**).

D'autre part, les réseaux sociaux sont les nouveaux supports marketing de l'industrie agroalimentaire. Les marques réalisent ce qu'on appelle des « placements de produits » au travers d'influenceurs, (individus diffusant leurs opinions auprès de leur communauté d'internautes) présents sur **Instagram** notamment (**Le Devoir, 2019**).

Ce marketing numérique concerne principalement des produits nutritionnellement faibles, synonymes de malbouffe et s'illustre également par la création de comptes de grandes marques alimentaires. Pour n'en citer que quelques-unes, **McDonalds** ou encore **Coca-Cola** créent, sur ces réseaux, des comptes auxquels les internautes peuvent s'abonner et via lesquels ils diffusent des publicités de leurs produits (**L'ADN, 2019**).

Si ces nouvelles formes de publicité peuvent inquiéter c'est qu'elles sont exemptes de messages sanitaires et qu'elles atteignent de façon plus rapide et insidieuse les adolescents (**Inserm, 2018**).

A l'inverse, ces réseaux peuvent aussi se révéler bénéfiques, notamment aux personnes souffrant des troubles de la conduite alimentaire. Des communautés se forment autour de comptes de personnes, qui luttent contre ces troubles et tentent d'en guérir. Une entraide forte qui fait vite oublier le côté néfaste de l'influence de ces réseaux (**Mertens, 2018 ; France Info, 2018**).

II.5. Normes et recommandations sur la consommation des fruits et légumes

II.5.1. Au niveau mondial

L'OMS recommande une consommation journalière d'au moins 400 g de fruits et légumes par jour sans compter les racines et tubercules amylacés, tels que les pommes de terre, les patates douces, le manioc, le taro et le yam (**WHO, 2014**).

Dans un communiqué de 2006, l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) indique que la consommation moyenne de fruits et légumes dans le monde équivaut à tout juste 20-50 % des seuils minimums recommandés. Cette faible consommation serait le résultat de plusieurs facteurs dont les mauvaises pratiques agricoles, la pauvreté et la montée en flèche des aliments prêt-à-consommer (**FAO, 2006**).

II.5.2. Au niveau européen

Il n'y a pas de recommandation européenne clairement établie : elle s'aligne avec les recommandations mondiales, à savoir au moins 400 g de fruits et légumes par jour. Néanmoins les préconisations varient d'un pays à l'autre et sont supérieures à celles de l'OMS dans certains cas, comme le Danemark qui recommande une consommation de 600 g de fruits et légumes par jour et la Suède et la Finlande qui en recommandent 500 g (**European Commission, 2018**).

II.5.3. Au niveau français

En France, un certain nombre de mesures ont été mises en place pour améliorer l'alimentation des Français en général. Ces mesures sont reprises par le Programme National Nutrition et Santé (PNNS) qui a été lancé en 2001. Son objectif général est l'amélioration de l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs : la nutrition (**PNNS, 2019**).

Cette amélioration passe notamment par l'augmentation de la consommation de fruits et légumes et recommande de consommer au moins 5 portions de fruits & légumes par jour (**Figure 03**).

Sachant qu'une portion est d'environ 80 à 100 g, cela représente donc une consommation moyenne de 400 à 500 g de fruits & légumes par jour (**PNNS, 2019**).

En plus des fruits et légumes, il est conseillé de consommer une petite poignée de fruits à coque (noix, noisettes, amandes et pistaches non salées, etc.) par jour (**PNNS, 2019**).

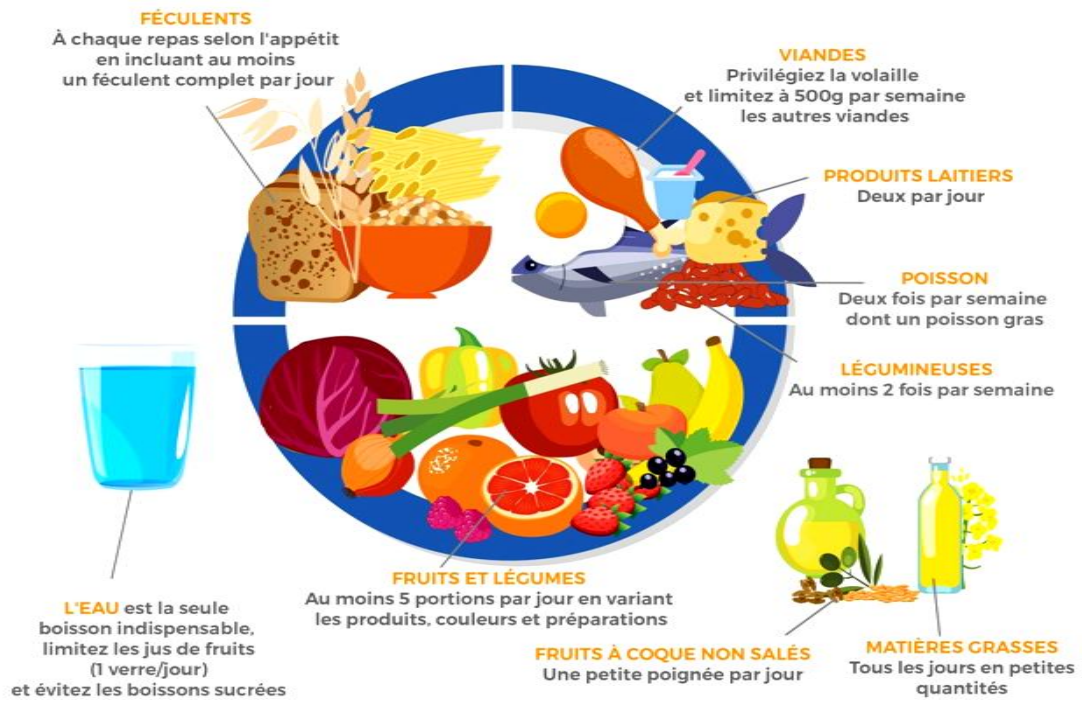


Figure 03 : Recommandations sur la consommation des groupes d'aliments (PNNS, 2019).

SUJETS ET MÉTHODES

I. Sujets

Une étude transversale est menée entre le 01 Février et le 30 Avril 2022 chez des adolescents de la région d'Ain Témouchent, recrutées au niveau des établissements de l'éducation et de l'enseignement public (moyen et secondaire) dans la région d'Ain Témouchent.

Durant cette période 118 adolescents ont été recrutés, nous avons exclu de l'étude 15 adolescents qui n'ont pas donné leur consentement, l'échantillon final compte 103 adolescents. Le but de l'étude a été expliqué à tous les adolescents qui ont donné leur consentement éclairé.

I.2. Critères d'inclusions

Sujets des deux sexes résidants à Ain Témouchent et âgés entre 12 et 18 ans et ayant répondu au questionnaire.

I.3. Critères d'exclusions

Sujets refusant de répondre au questionnaire.

II. Méthodes

II.1. Mesures anthropométriques

Pour les mesures anthropométriques nous avons utilisé :

- Un pèse personne type TERRAILLON,
- Une toise type MEC pour mesurer la taille,

L'indice de masse corporelle (IMC) est calculé en appliquant la formule :

$$\text{IMC} = \text{poids (kg)} / \text{taille}^2 (\text{m}^2).$$

Afin d'atteindre les objectifs de l'étude, nous avons élaboré 4 questionnaires (socio-économique, clinique, connaissances alimentaires, fréquence de consommation des aliments).

Un questionnaire sur le statut socio-économique et anthropométrique est rempli pour chaque sujet comportant des questions sur le niveau scolaire, la taille du ménage, la présence ou non de pathologies associées, traitement médicamenteux.

II.2. Analyse statistique

II.2.1. Recueil et saisie des données

Les données sont recueillies sur 04 fiches d'enquêtes (socio-économique, clinique, consommation alimentaire, fréquence de consommation des aliments), puis saisies sur des fiches uniformisées comportant des informations sur les différentes variables de l'étude et servant de support pour le traitement et l'exploitation ultérieure des résultats (**Annexe 1, 2, 3**).

La saisie est réalisée sur un support informatique utilisant le logiciel (Epidata entry) pour la saisie des données et la validation de l'information.

II.2.2. Application des tests statistiques

L'analyse des données est réalisée avec les logiciels Epidata analysis (V2.2.2.178).

L'analyse descriptive des données s'est fondée sur la transformation des variables en utilisant soit le codage, soit des transformations conditionnelles pour la mise en tableau et l'analyse.

Les résultats sont exprimés en pourcentage pour les variables qualitatives et en moyennes \pm écart-type pour les variables quantitatives.

Résultats

Résultats

I. Caractéristiques cliniques, anthropométriques et sociodémographiques

L'étude est menée chez 103 adolescents âgés de 12 à 18 ans qui ont donné leur consentement pour participer à l'étude, L'âge moyen de notre population est de (15±2,25) ans. Les caractéristiques anthropométriques et socio-économiques de la population étudiée sont présentées dans le **Tableau 4**.

Tableau 04 : Caractéristiques anthropométriques et socio-économiques des adolescents.

Caractéristiques	Population totale (n = 103) Nombre (%)
Age (ans)	15±2,2
Poids (kg)	58,94±11,88
Taille (cm)	159±0,10
IMC (kg/m ²)	23,2±4,89
Milieu de résidence	
Rural Urbain	64 (62,13%) 39 (37,86%)
Sexe	
Garçon Fille	48 (46,60%) 55 (53,39%)
Niveau d'études	
Moyenne Secondaire	38 (36,89%) 65 (63,10%)
Pathologies associées	
Diabète type 2 Allergies	1 (0,97%) 8 (7,76%)
Situation familiale des parents	
Mariées Divorcées	88 (85,43%) 15 (14,56%)

Les valeurs représentent la moyenne ±écart-type (M±ET). **IMC** : Indice de masse corporelle = Poids (kg)/Taille² (m²).

La plupart des adolescents vivent dans des familles nombreuses dont le nombre d'enfants est compris entre 3 et 5 personnes (66; 64,07%).

La population échantillonnée est composée de 48 garçons et 55 filles, représentent des pourcentages respectifs de 46,60% et 53,39%

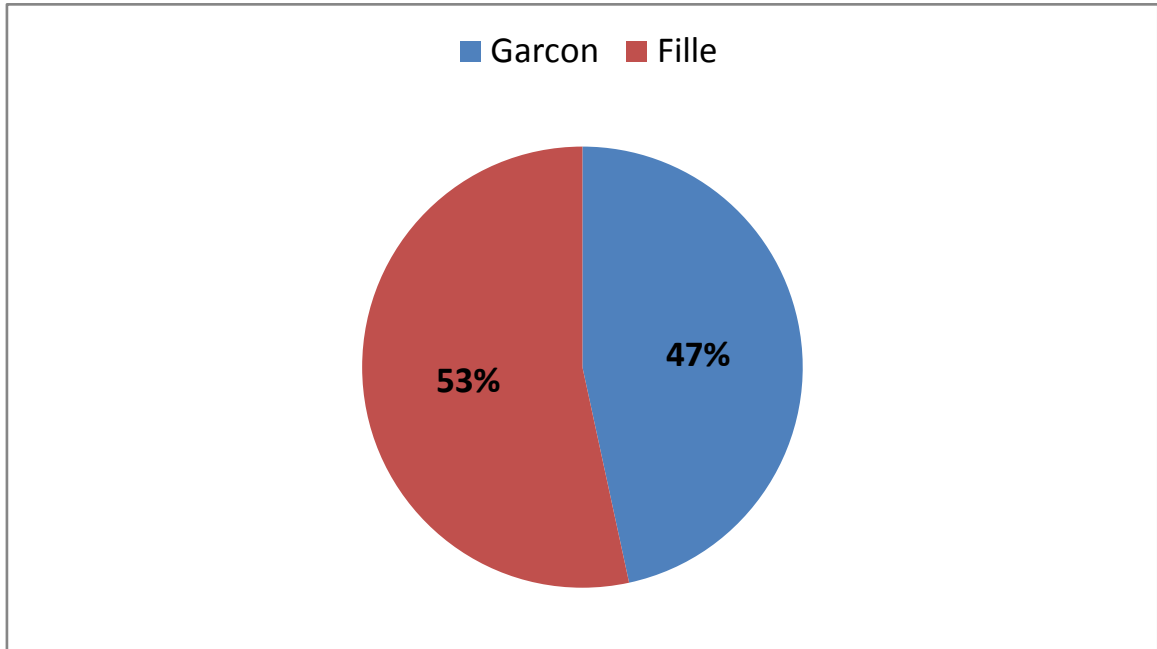


Figure 04 : Répartition selon le sexe.

Le milieu rural représente le lieu d'habitat de 64 adolescents soit (62,13%), alors que le milieu urbain représente le lieu d'habitat de 39 adolescents soit (37,86%).

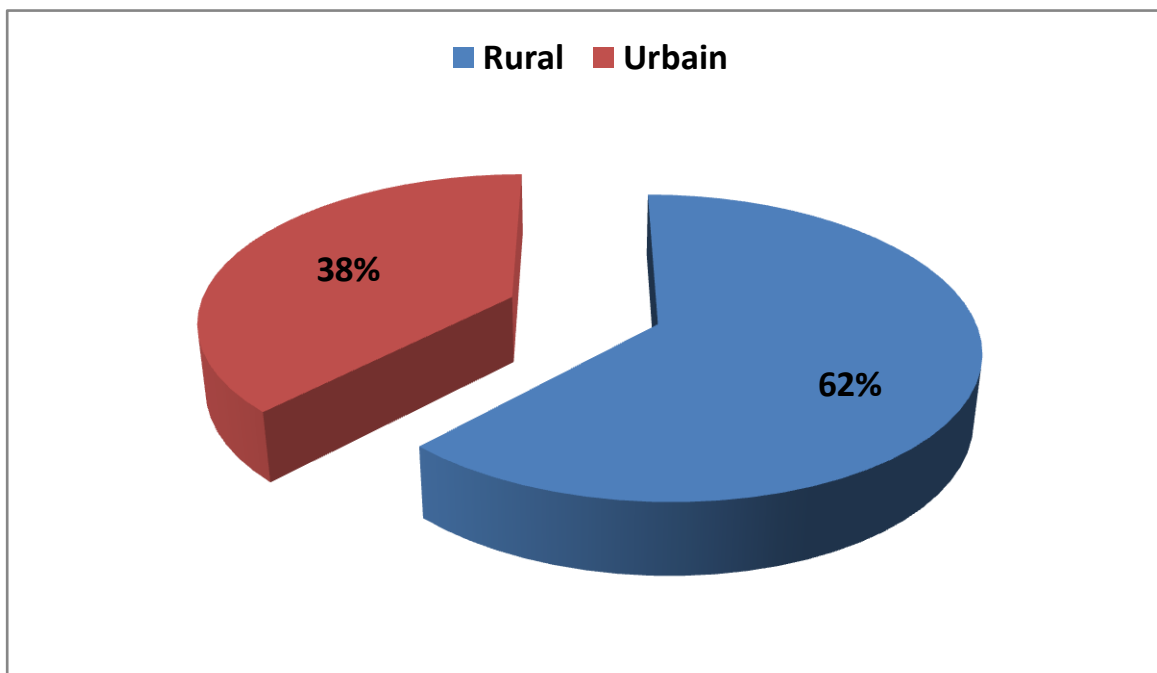


Figure 05 : Lieu d'habitat.

Pour les pathologies trouvées dans la population étudiées il y a un adolescent âgé de 17 ans, malade par le diabète type 2 et qui traite avec l'insuline et le Glucophage depuis 3 ans et 08 adolescents malades par des allergies et qui traitent avec des antihistaminiques.

II. Connaissances alimentaires (Tableau 5)

Les adolescents ont été interrogés sur leurs connaissances alimentaires, elles devaient répondre par Oui/Non aux questions posées.

L'évaluation a montré que (56,18%) des adolescents n'ont pas de bonnes connaissances sur la composition des aliments (**Figure 6**).

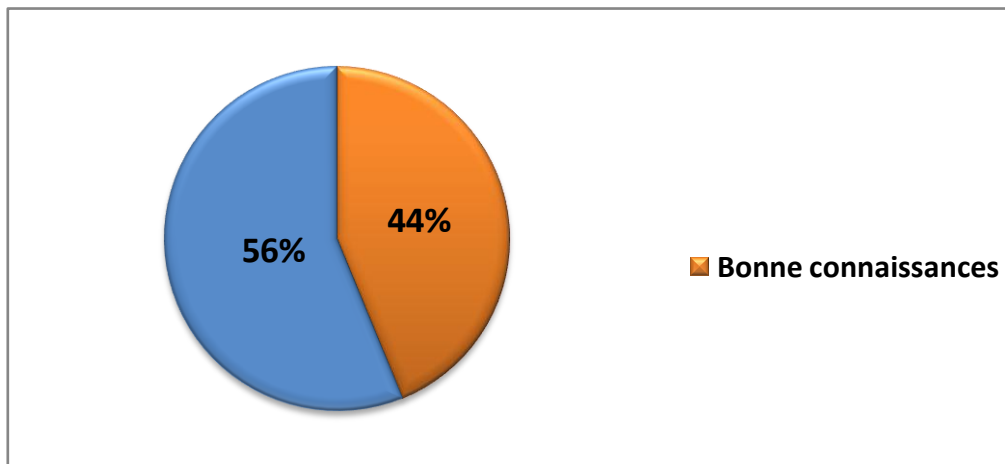


Figure 06 : Connaissances alimentaires des adolescents

Selon notre étude, 23,81% des adolescents pratiquent un sport contre 76,19% des individus n'exercent pas un sport (**Figure 7**).

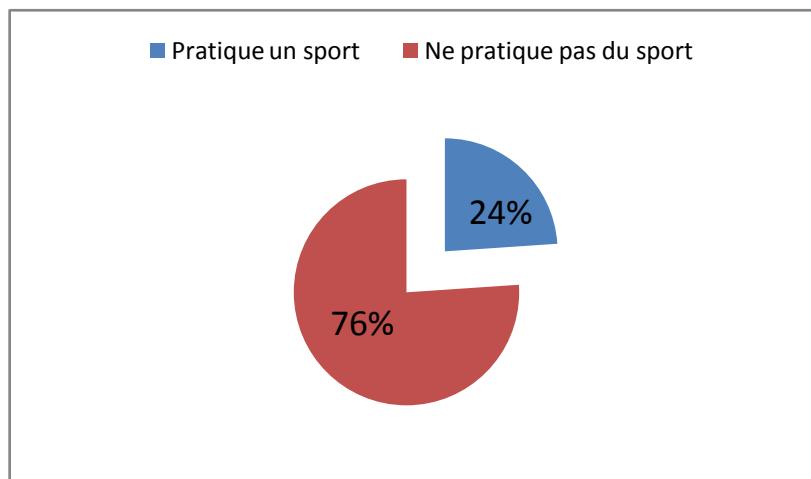


Figure 07 : la pratique du sport.

Tableau 05 : Connaissances alimentaires des adolescents

Pas de bonne connaissances sur :	(%)
La composition des aliments	57,4
Les produits laitiers riches en calcium sont indispensables pour les adolescents ?	41,8
Sucres, pâtisseries, confiseries et boissons sucrées n'ont aucun intérêt nutritionnel ?	54,6
Les produits lights (sodas, biscuits, yaourt) font grossir ?	53,8
Le fructose (sucre régime) vendu dans le commerce est dangereux pour la santé ?	79,4
Les groupes d'aliments	40,6
Connaissez-vous les grands groupes d'aliments ?	40,6
L'alimentation équilibrée	60,8
Le petit déjeuner est le repas le plus important dans la journée ?	54,6
Savez-vous ce qui est un petit déjeuner équilibré ?	55,2
Sauter un repas fait perdre du poids ?	68,8
Savez-vous ce qu'est une alimentation équilibrée ?	64,6
L'hygiène de vie	60,36
Pour être en bonne santé, il faut faire au moins 45 mn de marche par jour ?	66,3
Pour vous manger est un moyen de conserver sa santé ?	65,4
D'après vous, est-ce que l'activité physique est bénéfique pour votre santé ?	49,4

III. Fréquence de consommation des aliments

Les adolescents ont été interrogés sur leur fréquence de consommation de quelques aliments (**Tableau 6**).

Tableau 06 : Fréquence de consommation des groupes d'aliments chez les adolescents.

Consommation des groupes d'aliments	Fréquence
Combien de fois par semaine vous consommez les viandes, poissons et œufs ?	1 à 2 fois/semaine
Combien de fois par jour vous consommez un produit laitier (lait, yaourt et fromage) ?	1 à 2 fois/jour
Combien de fois par jour vous consommez les légumes et fruits crus ?	1 fois/jour
Combien de fois par jour vous consommez les légumes et fruits cuits ?	4 fois/semaine
Combien de fois par jour vous consommez les féculents ?	2 à 3 fois/jour
Combien de fois par jour vous consommez les gâteaux et les confiseries ?	3 fois/jour
Combien de fois par jour vous consommez les boissons sucrées ?	3 fois/jour

Discussion

Discussion

L'objectif de ce travail est d'évaluer la consommation alimentaire des fruits et des légumes chez des adolescents dans la région d'Ain Témouchent.

Les adolescents ont été choisis pour répondre aux caractéristiques que nous avons déterminées au préalable (Age entre 12 à 18 ans), pour la constitution de notre échantillon.

L'étude menée sur 103 adolescents qui ont répondu à des questionnaires adaptés sur leurs habitudes alimentaires et leur consommation de fruits et de légumes spécifiquement.

Les adolescents enquêtés présentent un IMC moyen égale à 23,2 (kg/m²) qui est inclus dans l'intervalle (23,0 à 28,0) (kg/m²), donc selon les normes de l'OMS, les adolescents considèrent comme des sujets ayant un surpoids (**WHO, 2014**).

Les résultats montrent que leur consommation en produits laitiers, féculents, fruits et légumes est inférieure aux recommandations alors que celle de produits sucrés, boissons sucrées et des corps gras dépasse les recommandations chez les adolescents qui ont été interrogés. La consommation des viandes, poissons et œufs est dans les normes.

Aujourd'hui, il est généralement recommandé d'équilibrer le petit déjeuner avec un produit céréalier, un fruit, un produit laitier et une boisson pour un total d'environ (20 à 25%) de l'apport énergétique total journalier (**Laure & Zarrouk, 2012**).

Les fruits et légumes contiennent beaucoup de vitamines essentielles, d'antioxydants (vitamine C, caroténoïdes, flavonoïdes), de minéraux, de fibres et d'eau, les nutritionnistes recommandent de manger au moins cinq portions de fruits et légumes par jour afin de se protéger au maximum contre l'apparition de diverses pathologies chroniques (maladies cardiovasculaires, cancer...), dont lesquelles un stress oxydant est potentiellement impliqué (**Hernández-Angeles & Castelo-Branco, 2016**).

Ces données de la littérature coïncident avec nos résultats car les adolescents enquêtés ont présenté un surpoids et leur consommation en fruits et légumes est inférieure aux recommandations.

Certaines études ont rapporté qu'une alimentation riche en fruits et légumes était liée à une meilleure santé osseuse, de plus, il a été rapporté qu'une consommation élevée de fruits et légumes est cruciale dans le contrôle du poids et dans la prévention du surpoids et de l'obésité (**Heidi & Caroline, 2012**).

Des limites doivent être prises en considération dans l'interprétation de nos données. Lors de notre étude, nous avons constaté que les adolescents sont ignorants de l'importance des résultats des enquêtes de ce genre qui a rendu le processus d'entretien difficile.

En faisant l'état actuel des apports nutritionnels des adolescents, l'étude INCA 3 confirme l'importance de mener des actions de prévention auprès des jeunes, ces dernières permettraient d'apporter aux adolescents quelques connaissances élémentaires mais nécessaires pour un choix alimentaire plus équilibré et plus sain (ANSES, 2019).

Conclusion

Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer la consommation alimentaire des fruits et des légumes chez des adolescents dans la région d'Ain Témouchent.

Notre étude montre que les adolescents ont très peu de connaissances sur l'intérêt des fruits et légumes dans leur alimentation quotidienne, d'où une consommation alimentaire déséquilibrée.

Une éducation nutritionnelle, insistant sur les intérêts nutritionnels de la consommation des fruits et légumes et sur l'équilibre alimentaire, doit être intégrée auprès de cette tranche d'âge dans le milieu scolaire.

Le régime méditerranéen est un modèle alimentaire qui a prouvé scientifiquement son efficacité, il constitue une référence dans l'éducation nutritionnelle et un guide des choix alimentaires dans la prévention en santé publique

Il est toutefois indispensable à cette étape de la vie d'éviter les carences ; en maintenant un régime équilibré (calcium, vitamine D, une augmentation des apports en fruits et légumes, une consommation régulière de produits laitiers et une diminution des apports en viandes rouges au profit des volailles et des poissons).

En perspective, il serait intéressant d'augmenter l'échantillon de la population, de même, ce travail ouvre des perspectives intéressantes sur l'étude des effets de l'éducation nutritionnelle sur le comportement alimentaire des adolescents.

Vu le succès du Programme National Nutrition Santé depuis 2001 au sein de la population française et comme l'Algérie ne dispose pas de recommandations nutritionnelles, nous avons estimé que ces recommandations sont les plus adaptées à la population algérienne, Ce programme devrait donc être mis en place pour améliorer l'environnement nutritionnel et physique.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

AAD, American Diabetes Association « Lifestyle Management »: Standards of Medical Care in Diabetes. 2018;Volume 41(Suppl. 1): S38–S50.

Aarestrup J, Kyro C, Christensen J, Kristensen M, Wurtz AM, Johnsen NF, et al. Whole grain, dietary fiber, and incidence of endometrial cancer in a Danish cohort study. *Nutr Cancer*. 2012;64(8):1160-8.

Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 16 déc 2017;390 (10113):2627-42.

Afssa. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. Rapport d'expertise collective. 2007.

Afssa. INCA2, Etude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2006-2007. Maisons-Alfort : Afssa. disponible sur: www.anses.fr. 2009.

Akbaraly, N. T., Faure, H., Gourlet, V., Favier, A., and Berr, C. Plasma carotenoid levels and cognitive performance in an elderly population: Results of the EVA Study. *Journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2007;62(3), 308-316.

ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2020 <https://www.anses.fr/fr> .

ANSES. Ciqual: table de composition nutritionnelle des aliments. 2019. [Internet]. Disponible sur: <https://ciqual.anses.fr/>.

ANSES. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA 3). Avis de l'Anses et rapport d'expertise collective. 2019 [Internet]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf> .

ANSES. INCA 3 : Evolution des habitudes et modes de consommation, de nouveaux enjeux en matière de sécurité sanitaire et de nutrition. 2017.

Aounallah-Skhiri H, Traissac P., El Ati J., Eymard-Duvernay S., Landais E., Achour N., et al. Nutrition transition among adolescents of a south-Mediterranean country: dietary patterns,

association with socio-economic factors, overweight and blood pressure. A cross-sectional study in Tunisia. 2011;10:38.

Arts, I. C. W., and Hollman, P. C.H. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2005;81(1),317S-325S.

Ashor AW, Lara J, Mathers JC, Siervo M. Effect of vitamin C on endothelial function in health and disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Atherosclerosis*. 2014;235(1):9-20.

Augustin LSA, Kendall CWC, Jenkins DJA. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 1 sept 2015; 25(9):795-815.

Azzoug S, et al. Batna J. *Med Sci* 2019 ; 6(1):15-17.

Barberger-Gateau, P., Raffaitin, C., Letenneur, L., Berr, C., Tzourio, C., Dartigues, J. F., and Alperovitch, A. Dietary patterns and risk of dementia: the Three-City cohort study. *Neurology*. 2007;69(20), 1921.

Barclay AW., Petocz P., McMillan-Price J., Flood VM., Prvan T., Mitchell P & Brand-Miller JC. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk-a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:37-627.

Bazzano, LA. « The high cost of not consuming vegetables and fruit », *Journal of the American Dietetic Association*. 2006;106(9):1364-1368.

Bonjour JP, Guéguen L, Palacios C, Shearer MJ & Weaver CM. Minerals and vitamins in bone health: the potential value of dietary enhancement. *Br J Nutr* 2009;1:1-16.

Cailliez É, Beauvineau G, Baratin C, et al. Représentations d'adolescents des Pays de la Loire sur l'alimentation. *Sante Publique (Bucur)*. 21 mars 2014;Vol. 26(1):9-16.

Capuano E. The behavior of dietary fiber in the gastrointestinal tract determines its physiological effect. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2 nov 2017;57(16):3543-64.

Cessot F, Desport J-C, Sautereau D. Complémentation nutritionnelle orale. *HEGEL*. 2014; 4(3):S47-S49.

Charbonnel B, Simon D, Dallongeville J, et al. Coût du diabète de type 2 en France : une analyse des données de l'EGB. *Médecine Mal Métaboliques*. 1 sept 2017;11:IIS24-7.

Chardigny JM, Walrand S. Les protéines végétales pour l'alimentation : des opportunités et des verrous. *OCL*. 2016;23(4).

Collaborators TG 2015 O. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*. 2017;377(1):13-27.

Colonna M, Mitton N, Grosclaude P. Estimation de la prévalence (partielle et totale) du cancer en France métropolitaine chez les 15 ans et plus en 2008 - Étude à partir des registres des cancers du réseau Francim. INCa, BoulogneBillancourt. 2014.

Combris P., Amiot-Carlin M.-J., Caillavet F. et al., « Les fruits et légumes dans l'alimentation. Enjeux et déterminants de la consommation », Éditions Quæ, coll. « Expertises collectives », Versailles, 2008.

Corino C., Musella M., Mourot J. *J Anim Sci*.2008;86, 1-11.

Covas M-I, de la Torre R, Fitó M. Virgin olive oil: a key food for cardiovascular risk protection. *Br J Nutr*. avr 2015;113 Suppl 2:S19-28.

Cridder KS, Yang TP, Berry RJ, Bailey LB, Cronin-Fenton DP, Murray LJ, Whiteman DC, Cardwell C. Folate and DNA methylation: a review of molecular mechanisms and the evidence for folate's role. *Adv Nutr*. 2012 Jan;3(1):21-38.l.

Dawczynski C, Lorkowski S. Trans fatty acids and cardiovascular risk: does origin matter? *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2016 Sep ; 14(9):1001-5.

De Felice C., Signorini C., Durand T., Oger C., Guy A., Bultel-Poncé V., Galano J. M., Ciccoli L., Leoncini S., D'Esposito M., Filosa S., Pecorelli A., Valacchi G., Hayek J. F2-dihomo-isoprostanes as potential early biomarkers of lipid oxidative damage in Rett syndrome. *J. Lipid Res*. 2011;52 (12), 2287–2297.

De Lau, L. M., Koudstaal, P. J., Witteman, J. C., Hofman, A., and Breteler, M. M. Dietary folate, vitamin B12, and vitamin B6 and the risk of Parkinson disease. *Neurology*. 2006;67(2), 315-318.

Delcourt, C. Soubrane, G. Coscas, G and Souied, E. H, Eds Epidémiologie de la DMLA dans la population française. In Les DMLAs (9ème édition). Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie.2007 ; pp.108-110:108-110. Masson, Paris.

Desjardins M. (stagiaire en nutrition), supervisée par Élyse Dion, diététiste-nutritionniste. L'indice glycémique : quoi en penser ? Plein Soleil, *Diabète Québec*. 2007 ; P. 35-36.

Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fibre in foods: a review. *J Food Sci Technol*. juin 2012;49(3):255-66.

Diasio N., Hubert A, Pardo V. (dir.). 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* »,2009; no 14, Paris.

Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003.

Dietary Guidelines Advisory Committee. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010, to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services. Washington: USDA, Agricultural Research Service; 2010.

DiNicolantonio J.J. et al.,2015. The health benefits of vitamin K, *Open Heart*.2015; 2:e000300. doi: 10.1136/openhrt-2015-000300 (openheart.bmj.com/content/2/1/e000300).

Drewnowski A. & Fulgoni V. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. *Nutr Rev*. 2008;66:23-39.

EFSA, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) ; Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA Journal*. 2010;8(3): p. 1459.

Eliassen AH, Hendrickson SJ, Brinton LA, Buring JE, Campos H, Dai Q, et al. Circulating carotenoids and risk of breast cancer: pooled analysis of eight prospective studies. *J Natl Cancer Inst*. 2012 Dec 19;104(24):1905-16.

Eswaran S, Muir J, Chey WD. Fiber and Functional Gastrointestinal Disorders. *The American Journal of Gastroenterology*. 2013;108(5):718-27.

Etiévant P. Les comportements alimentaires : quels en sont les déterminants ? Quelles actions pour quels effets ? Synthèse de l'expertise scientifique collective réalisée par l'INRA à la demande du ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche. Rapport:INRA. 2010;06, 66 p.

European Commission, (2018). [Internet] Disponible sur: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/fruit-vegetables_en

Eyster, K.M. The membrane and lipids as integral participants in signal transduction: lipid signal transduction for the non-lipid biochemist. *Adv. Physiol. Educ.* 2007;31, 5–16.

FAO. (2006). [Internet]. Disponible sur: https://www.fao.org/ag/fr/magazine/0606sp2.htm?fbclid=IwAR0G_IkaP8aPM9vQyo2XdTcJ4AWwhA6FydHi5P-UtK_CqQiDQEO2KNZOO3A.

Fardellone P. Calcium, magnésium et eaux minérales naturelles. *Cahiers de Nutrition et de Diététique.* 2015;50, S22-S29.

Ferry M. « 18 - Les oligoéléments et les minéraux », in Nutrition De la Personne âgée, 4e édition. Elsevier Masson. 2012

Fischer-Ghanassia P. Ghanassia E, Baraut M-C. *Endocrinologie-Nutrition.* 8ème. VernazobresGrago. 2016;472 p.

France Caillavet, Marie-Jo Amiot-Carlin, Louis-Georges Soler, Mathilde Causse, Pierre Combris, Catherine Renard, Jean Dallongeville, Martine Padilla. Les fruits et légumes dans l'alimentation: Enjeux et déterminants de la consommation. Editions Quae, 2008.

France Info. Anorexie : elle partage les photos de son rétablissement sur Instagram. [Internet]. [cité 22 oct 2018] Disponible sur: https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/anorexie-elle-partage-lesphotos-de-son-retablissement-sur-instagram_2998497.htm

Ghedadba, N., Hambaba, L., Ayachi, A., Aberkane, M.C., Bousselfela, H & OueldMokhtar, S.M. Polyphénols totaux, activités antioxydante et antimicrobienne des extraits des feuilles de Marrubium deserti de Noé. *Phytothérapie.*2015;13(2),118-129.

Gibb RD, McRorie JW, Russell DA, Hasselblad V, D'Alessio DA. Psyllium fiber improves glycemic control proportional to loss of glycemic control: a meta-analysis of data in euglycemic subjects, patients at risk of type 2 diabetes mellitus, and patients being treated for type 2 diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr.* 1 déc 2015 ; 102(6):1604-14.

Giolo JS, Costa JG, Cunha-Junior JP, Pajuaba AM, Taketomi EA, Souza AV, Caixeta DC, Peixoto LG, Oliveira EP, Everman S, Espindola FS, Puga GM. The effects of isoflavone supplementation combined exercise on lipid levels, and inflammatory and oxidative stress markers in postmenopausal women. *Nutrients.* 2018;10:124.

Gonzalez-Gallego, J., Garcia-Mediavilla, M.V., Sanchez-Campos, S & Tunon, M.J., Fruit polyphenols, immunity and inflammation. *British Journal of Nutrition.* 2010;104, 15-27.

Grundy, M. M.-L., Edwards, C. H., Mackie, A. R., Gidley, M. J., Butterworth, P. J., & Ellis, P. R. Re-evaluation of the mechanisms of dietary fibre and implications for macronutrient bioaccessibility, digestion and postprandial metabolism. *British Journal of Nutrition.* 2016;116(05), 816–833.

Hagen TM et al. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochimica et Biophysica Acta.* 1790 2009;1149-1160.

Halliwell, B., Rafter, J., and Jenner, A. Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols, and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? *American Journal of Clinical Nutrition.* 2005;81(1), 268S-276S.

He FJ. Nowson CA. & MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *Lancet.* 2006; 367: 320-326.

Heidi S & Caroline S. *Santé et bien-être.* 2012;4:3.

Hernández A, Castañer O, Elosua R, Pintó X, Estruch R, Salas-Salvadó J, Corella D, Arós F, Serra-Majem L, Fiol M, Ortega-Calvo M, Ros E, Martínez-González MA, La-Torre R, López-Sabater MC, Fitó M. Mediterranean diet improves high-density lipoprotein function in high-cardiovascular-risk individuals. *Circulation.* 2017;135:633-43.

Hernández-Angeles C & Castelo-Branco C. Cardiovascular risk in climacteric women : focus on diet. *Climacteric.* 2016;19(3): 215-21.

Holzer L, Halfon O, Thoua V. Adolescent brain maturation. *Arch Pediatr.* 17 Mar 2011.

Hopkins D., Steer C. D., Northstone K., Emmett P. M. Effects on child-hoodbodyhabitus of feedinglargevolumes of cow or formulamilkcompared with breastfeeding in the latterpart of infancy.*Am. J. Clin. Nutr.* 2015;102 (5), 1096–1103.

Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3):633S–639S.

INPES. Au moins 5 fruits et légumes par jour, sans effort. [Internet]. [cité 29 janv 2019].: Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1115.pdf>

Inserm. (Nutrition et santé [Internet]. [cité 22 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/nutrition-et-sante>.

Jacquin P. Introduction. *Adolescence.* 2016;T. 343(3):475.

Jouret B., Dupuy M., Escalon H « Habitudes alimentaires », in Godeau E., Navarro F., Arnaud C. (dir.), La santé des collégiens en France 2010, INPES, coll. « Études santé », Saint-Denis. 2012.

Kennedy G., Ballard T., Dop M.C., Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du ménage et de l'individu, FAO. 2013;53p.

Krinsky, N. I., and Johnson, E. J. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Molecular.* 2005.

L'ADN. Quelles sont les grandes tendances food de 2018 ? [Internet]. [cité 16 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.ladn.eu/nouveaux-usages/etude-marketing/quelles-sont-les-grandes-tendancesfood-de-2018/>

Larson N., Story M.,« A review of environmental influences on food choices », *Annals of Behavioral Medicine*, 2009; no 1, vol. XXXVIII.

Laure J & Zarrouk P. L'importance du petit-déjeuner et les atouts nutritionnels des céréales complètes notamment pour la gestion de poids chez la femme. *J Symposium Nestlé.* 2012;51: 50-51.

Lecerf J. M., Luc G., Marecaux N., Bal S., Bonte J.P., Lacroix B., Borgies B. Une faible variation qualitative des apports en acides gras diminue le cholestérol LDL de sujets hypercholestérolémiques. *Med Nutr*, 2005;41, 165-74.

Lecerf J. M., *Sci. Aliments*. 2008;28(1-2).

Le Devoir. Comment Instagram atteint l'assiette des jeunes [Internet]. [cité 16 janv 2019].

Lee J. Y., Plakidas A., Lee W. H., Heikkinen A., Chanmugam P., Bray G., Hwang D. H. Differential modulation of Toll-like receptors by fatty acids: Preferential inhibition by n-3 polyunsaturated fatty acids. *J. Lipid Res.* 2003;44 (3), 479–486.

Lefevre CE, Turner PG. Instagram use is linked to increased symptoms of orthorexia nervosa. *Eat Weight Disord EWD*.2017; 22(2):277-84.

Legrand P. Intérêts nutritionnels des lipides d'origine laitière. *Med Nutr*, 2006;4 2, 105-112.

Legrand P et al. Lipides. In : Apports Nutritionnels Conseillés, AFSSA. Ed. Lavoisier Tec et Doc (2001), Paris. <http://www.afssa.fr/Documents/NUT2006sa0359.pdf>.

Link A. F. Balaguer, and A. Goel, “Cancer chemoprevention by dietary polyphenols: Promising role for epigenetics,” *Biochemical Pharmacology*. 2010; vol. 80, no. 12. Elsevier, pp. 1771–1792, doi:10.1016/j.bcp.2010.06.036.

Liu B, Mao Q, Wang X, Zhou F, Luo J, Wang C, et al. Cruciferous vegetables consumption and risk of renal cell carcinoma: a meta-analysis. *Nutr Cancer*. 2013;65(5):668-76.

Lopez-Moreno J, Garcia-Rios A, Quintana-Navarro GM, Camargo A, Gomez-Delgado F, Perez-Caballero AI, Perez-Martinez P, Lopez-Miranda J, Yubero-Serrano EM. Dietary fat quantity and quality modifies advanced glycation end products metabolism in patients with metabolic syndrome. *Circulation*. 2016;134:A15526.

Matsumoto C., Matthan N. R., Lichtenstein A. H., Gaziano J. M., Djoussé L. Red blood cell MUFAs and risk of coronary artery disease in the Physicians' Health Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013;98 (3), 749–754.

Matta J, Carette C, Rives Lange C, et al. (2018). Épidémiologie de l'obésité en France et dans le monde. *Presse Médicale*. 47(5):434-8.

Menea F, Menea A, Menea B, Treton J. Trans-fatty acids, dangerous bonds for health? A background review paper of their use, consumption, health implications and regulation in France. *Eur J Nutr*. 2013;52:1289–1302.

Mertens J. Instagram et nourriture, une tendance qui pose question [Internet]. [cité 2 nov 2018]. Disponible sur:<https://geeko.lesoir.be/2018/06/20/instagram-et-nourriture-une-tendance-qui-posequestion/>.

Mueller, L. et Boehm, V. Antioxidant Activity of β -Carotene Compounds in Different in Vitro Assays. *Molecules*. 2011;16,1055-1069.

Muka T, Oliver-Williams C, Colpani V, Kunutsor S, Chowdhury S, Chowdhury R, Kavousi M, Franco OH. Association of vasomotor and other menopausal symptoms with risk of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *PLOS One*. 2016;11(6): e0157417.

Murat M. *Nutrition humaine et sécurité alimentaire*. 1ère édition. Paris: Lavoisier. 2009 ; 678 p.

Nieves, J. W. Osteoporosis: the role of micronutrients. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2005; 81(5), 1232S-1239S.

O'Donnell, MJ., Xavier, D., Liu, L., Zhang, H., Chin, SL., Rao-Melacini, P. et al. « Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study », *The Lancet*. 2010;375(9735):112-23.

Organisation mondiale de la santé, « La santé pour les adolescents du monde. Une deuxième chance pour la deuxième décennie », Rapport de l'OMS, 2014.

Parent AS, Teilmann G, Juul A et al. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocr Rev*. 2003; 24:668-693.

Raff H, Widmaier EP, Strang KT. *Physiologie humaine: les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*. 6e édition (8 février 2013). Paris, France: Maloine;2013.784 p.

Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, et al. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr*. 2005, 82(2):327–334.

Savy M., Martin-Prével Y., Sawadogo P., Kameli Y., Delpeuch P. Use of variety/diversity scores for diet quality measurement: relation with nutritional status of women in a rural area in Burkina Faso, *Eur J Clin Nutr.* 2005;59:703-16

Sawyer SM, Afifi RA, Bearinger LH et al. Adolescence: a foundation for future health. *Lancet.* 2012;379:1630-1640.

Schlienger J-L. Nutrition clinique pratique. Chez l'adulte, l'enfant et la personne âgée. 3ème édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson. 392 p. 2018.

Sievenpiper, J. L., Chan, C. B., Dworatzek, P. D., Freeze, C., & Williams, S. L. Nutrition Therapy. *Canadian Journal of Diabetes.* 2018;42, S64–S79.

Slate. Les protéines sont partout sur Instagram (et c'est un problème) [Internet]. Slate.fr. 2018 [cité 31 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.slate.fr/story/161946/instagram-vendeurs-proteinesrisque>.

Smart, C., Aslander-van Vliet, E., & Waldron, S. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes.* 2009;10, 100–117. doi: 10.1111/j.1399-5448.

Stephen AM, Champ MM-J, Cloran SJ, Fleith M, Lieshout L van, Mejbourn H, et al. Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutrition Research Reviews.* déc 2017 ; 30(2): 149-90.

Stern, J. H., Rutkowski, J. M., & Scherer, P. E. Adiponectin, Leptin, and Fatty Acids in the Maintenance of Metabolic Homeostasis through Adipose Tissue Crosstalk. *Cell Metabolism.* 2016;23(5), 770–784.

Svensson E, Berencsi K, Sander S, Mor A, Rungby J, Nielsen JS, et al. Association of parental history of type 2 diabetes with age, lifestyle, anthropometric factors, and clinical severity at type 2 diabetes diagnosis: results from the DD2 study. *Diabetes Metab Res Rev.* mars 2016;32(3):308-15.

Tobaruela E de C, Santos A de O, Almeida-Muradian LB de, Araujo E da S, Lajolo FM, Menezes EW. Application of dietary fiber method AOAC 2011.25 in fruit and comparison with AOAC 991.43 method. *Food Chemistry.* 1 janv 2018;238:87-93.

United States Department of Agriculture. In adults, what is the evidence between intake of vegetables and fruits, not including juice, and cardiovascular disease (en ligne), 2012 USDA Evidence Analysis Library, août 2012.

Van der Wielen N, Moughan PJ, Mensink M. Amino Acid Absorption in the Large Intestine of Humans and Porcine Models. *J Nutr.* 2017;147(8):1493-1498.

Van Vliet S, Burd NA, and van Loon LJ. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plantversus Animal-Based Protein Consumption. *J Nutr.* 2015;145:1981-1991.

Vatanparast, H., Baxter-Jones, A., Faulkner, R. A., Bailey, D. A., and Whiting, S. J. Positive effects of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence: the University of Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2005;82(3), 700-6.

Vaysse-Boué C., Dabadie H., Peuchant E., Le Ruyet P., Mendy F., Gin H., Combe N. Moderate dietary intake of myristic and alpha-linolenic acids increases lecithin-cholesterol acyltransferase activity in humans. *Lipids.* 2007;42 (8), 717–722.

Wang J. et al., “Nutrition, epigenetics, and metabolic syndrome,” *Antioxidants and Redox Signaling*, vol. 17, no. 2. Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA , 2012;pp. 282–301,. doi: 10.1089/ars.2011.4381.

WCRF/AICR. Policy and action for cancer prevention. Food, nutrition and physical activity: a global perspective. 2007.

WCRF/AICR. Food, Nutrition, Physical activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. 2008.

WCRF/AICR. Policy and action for cancer prevention. Food, nutrition and physical activity: a global perspective. 2009.

WCRF/AICR. Systematic Literature Review - Continuous Update Project Report: The Associations between Food, Nutrition and Physical Activity and the Risk of Breast Cancer. 2010.

WCRF/AICR. Systematic Literature Review - Continuous Update Project Report: The Associations between Food, Nutrition and Physical Activity and the Risk of Colorectal Cancer. 2011.

WCRF/AICR. Systematic Literature Review - Continuous Update Project Report: The Associations between Food, Nutrition and Physical Activity and the Risk of Pancreatic Cancer. 2012.

WCRF/AICR. Systematic Literature Review - Continuous Update Project Report: The Associations between Food, Nutrition and Physical Activity and the Risk of Endometrial Cancer. 2013.

WCRF/AICR. Systematic Literature Review - Continuous Update Project Report: The Associations between Food, Nutrition and Physical Activity and the Risk of Ovarian Cancer. 2014.

WHO, World Health Organization. Maladies cardiovasculaires. Aide mémoire. [Internet]. Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/index.html>. 2014.

Woo, J., Lynn, H., Lau, W. Y., Leung, J., Lau, E., Wong, S. Y. S., and Kwok, T. Nutrient intake and psychological health in an elderly Chinese population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2006;21(11), 1036-1043.

Zamora-Ros R, Knaze V, Rothwell JA, Hémon B, Moskal A, Overvad K, Tjønneland A, Kyrø C, Fagherazzi G, Boutron-Ruault MC, Touillaud M, Katzke V, Kühn T, Boeing H, Förster J, Trichopoulou A, Valanou E, Peppas E, Palli D, Agnoli C, Ricceri F, Tumino R, de Magistris MS, Peeters PH, Bueno-de-Mesquita HB, Engeset D, Skeie G, Hjartåker A, Menéndez V, Agudo A, Molina-Montes E, Huerta JM, Barricarte A, Amiano P, Sonestedt E, Nilsson LM, Landberg R, Key TJ, Khaw KT, Wareham NJ, Lu Y, Slimani N, Romieu I, Riboli E, Scalbert A. *Eur J Nutr* ; 2016 Jun; 55(4):1359-75. doi: 10.1007/s00394-015-0950-x. Epub 2015 Jun 17.

Annexe

Annexe 1 : Questionnaire socio-économique et clinique



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université -BelhadjBouchaib- d'AinTémouchent
Faculté des Sciences et de Technologie
Département d'Agroalimentaire



Questionnaire socio-économique

Date :

Nom et prénom Code.....
Date de naissance Age.....Sexe :
Adresse Téléphone..... /.....

1. Quel est le niveau de vos études?

Primaire Secondaire Supérieur

2. Quelle est la profession de vos parents ?

.....

3. Quelle est la situation de votre famille ?

Mariée Divorcée

4. Combien d'enfants dans votre famille ?

Garçon(s) : Fille(s) : Age et sexe de l'aîné :/.....

5. Quel type de maison habitez-vous ? mentionnez le nombre de chambres.

Maison individuelle [.....chambre(s)]

Immeuble [.....chambre(s),étage (s)]

Poids :.....(Kg)

Taille :.....(Cm)

Toune de taille :.....(M)

IMC :.....(Kg/m²)

8/ Avez-vous une pathologie? Oui Non

- Laquelle

- Traitement (médicaments) :.....

9/ D'autres remarques :.....

Annexe 2 : Connaissances alimentaires des adolescents

Pour vous manger est un moyen de conserver sa santé	OUI	NON
Le petit déjeuner est le repas le plus important dans la journée?	OUI	NON
Savez vous qu'est ce qu'est un petit déjeuner équilibré ?	OUI	NON
Est ce que le grignotage est essentiel dans la répartition des repas ?	OUI	NON
Sauter un repas fait perdre du poids?	OUI	NON
Savez-vous ce qu'est une alimentation équilibrée ?	OUI	NON
Connaissez-vous les grands groupes d'aliments ?	OUI	NON
Les produits laitiers riches en calcium sont indispensables pour les adolescents?	OUI	NON
Sucres, pâtisseries, confiseries et de boissons sucrées n'ont aucun intérêt nutritionnel ?	OUI	NON
Les produits lights (sodas, biscuits, yaourt,...) font grossir	OUI	NON
Le fructose (sucre régime) vendu dans le commerce est dangereux pour la santé?	OUI	NON
Les œufs sont riches en cholestérol?	OUI	NON
La consommation de l'huile d'olive diminue le mauvais cholestérol ?	OUI	NON
La sardine est un excellent poisson bénéfique pour la santé ?	OUI	NON
Le pain blanc en excès fait grossir?	OUI	NON
Les lentilles et autres légumes secs n'ont aucun intérêt nutritionnel	OUI	NON
Les fruits et légumes sont caloriques	OUI	NON
Le son, l'orge, l'avoine sont de bonnes céréales permettent de lutter contre le surpoids et diabète?	OUI	NON
Le thé est riche en nutriments protecteurs contre les maladies cardiovasculaires?	OUI	NON
Connaissez-vous la différence entre les graisses visibles et les graisses cachées ?	OUI	NON
D'après vous, est-ce que l'activité physique est bénéfique pour votre santé ?	OUI	NON
Pour être en bonne santé, il faut faire au moins 45 mn de marche par jour ?	OUI	NON

Annexe 3 : Questionnaire sur la fréquence de consommation des aliments



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université -BelhadjBouchaib- d'AinTémouchent
Faculté des Sciences et de Technologie
Département d'Agroalimentaire



Questionnaire sur la fréquence de consommation des aliments

Combien de fois par jour vous prenez un produit laitier (lait, yaourt, fromage)?	
Combien de fois par jour vous prenez le pain ?	
Combien de fois par jour vous prenez des céréales aux repas principaux (riz, pâtes,...)?	
Combien de fois par semaine vous prenez des féculents (lentilles, pois chiches, haricots blancs,...)?	
Combien de fois par jour vous consommez des légumes aux principaux repas?	
Combien de fois par semaine vous prenez de la viande blanche (poulet, dinde)?	
Combien de fois par semaine vous prenez de la viande rouge (agneau, veau, bœuf)?	
Combien de fois par semaine vous prenez du poisson?	
Combien de fois par semaine vous prenez des œufs?	
Combien de fois par semaine vous consommez les gâteaux et les confiseries ?	
Combien de fois par jour vous consommez des fruits ?	

Justifier la fréquence de votre consommation des fruits :

Justifier la fréquence de votre consommation des légumes :