

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 Bouchaïb 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 :

**L'obésité et la consommation des compléments alimentaires**

**Soutenu le : 11/09/2022**

**Présenté Par :**

➤ M. Bouhadjela Mohamed

**Devant le jury composé de :**

**Dr. Belhacini Fatima**

«MCA»UAT.B.B (Ain Temouchent) **Président**

**Dr. Chihab Mounir**

«MCB»UAT.B.B (Ain Temouchent) **Examineur**

**Dr. Khalfa Ali**

«MCB»UAT.B.B (Ain Temouchent) **Encadrant**

Année universitaire : 2021/2022

## *Remerciements*

Nous remercions **DIEU**, le puissant de nous avoir accordé santé et courage pour accomplir se modeste travail.

Je teints tout d'abord à adresser toute ma gratitude à notre encadreur du mémoire **Dr. KHALFA ALI**, pour avoir orienté et enrichi mon travail de Master et pour son soutien professionnel avec une approche scientifique toujours critique et pédagogique. Cette mémoire n'aurait certainement pas vu le jour sans son soutien et son aide merci monsieur et je ne t'oublierai jamais.

On souhaite témoigner nos remerciements tout aussi sincères aux membres de notre jury. Au **Dr. BELHACINI FATIMA**, maitre de conférences classe (A), 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. CHIHAB MOUNIR**, maitre de conférences classe (A), à d'AïnTémouchent à notre jury de soutenance et dont les critiques scientifiques valoriseront certainement ce travail.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous mes enseignants du département des sciences de la nature et de la vie en général, ceux de science alimentaire en particulier et les membres administratifs de l'université **Belhadj Bouchaib** qui ont contribué à la réussite des études universitaires.

Je n'oublierais pas de remercier tout mes collègues  
(les étudiants de master technologie des industries agroalimentaire et contrôle de qualité)  
L'Université Belhadj Bouchaib d'Ain Temouchent.

Enfin, nos remerciements les plus chaleureux à mes parents, qui nous ont toujours aidé, orienté, et encouragé pour terminer le parcours académique et pour la réalisation de ce mémoire. C'est difficile d'exprimer mes sentiments envers eux par de simples mots ; merci pour votre amour, votre affection, vos encouragements, vos sacrifices. Que Dieu vous garde. A tous. Merci.

# DÉDICACE

A mon père **Houari**, mon ange gardien, qui sans lui je ne pouvais ni vivre ni arriver a ce que je sois.

A ma mère **Maghnia**, la lumière de ma vie, pour son amour, soutien et patience.

J'espère qu'un jour mon bon dieu me donnera l'occasion de les honore et de leurs rendre ce qu'ils méritent.

A mes sœurs **Meriem, Khadîdja, Asmaa ,Fatima .**

A mes frères, ma joie et ma fierté, que dieu les gardes et les protèges **Abderrahim,Ayoub .**

A mes neveux **Yacine, Youcef**

A mes nièces **Israa et Sarra.**

A mes beaux freres **Chaib ,Réda.**

A toutes mes amies : **Labri, Chafie, Salim, Aymen,Oussama, Amine , Alaa et Karim .**

A toute ma famille.

A toute la promotion d'agroalimentaire et contrôle de qualité

2021 /2022.

## Résumé

Les cas d'obésité augmentent, ce qui est l'un des problèmes de santé les plus répandus dans le monde, et l'un des facteurs les plus importants qui en sont la cause est le stress et le manque de mouvement.

L'Organisation Mondiale de la Santé définit l'obésité comme une augmentation excessive de l'accumulation de graisse dans le corps qui représente un risque pour la santé du corps. Toute personne ayant un IMC supérieur à 25 est considérée comme obèse selon les critères convenus pour mesurer l'obésité.

Une personne qui pèse 45 kilogrammes de plus que la normale (c'est-à-dire un IMC supérieur à 40) est considérée comme obèse.

L'obésité est le principal problème de santé et le plus grand risque de causer d'autres problèmes de santé et maladies, y compris l'hypertension artérielle, l'essoufflement, les douleurs articulaires, la faiblesse, le diabète, les troubles anxieux et les crises cardiaques, avec la possibilité de graves problèmes dans les organes associée à l'obésité aux stades avancés de la maladie.

Par conséquent, les personnes obèses sont obligées de suivre un régime pour perdre du poids et s'en lassent souvent, alors elles se tournent vers les compléments nutritionnels, pensant qu'ils apporteront un résultat rapide et sans privation, car les compléments nutritionnels pour certaines personnes sont considérés comme une police d'assurance.

Contre une alimentation imparfaite, tandis que d'autres peuvent en prendre parce qu'ils ne peuvent ou ne veulent pas manger certains aliments. Quelles que soient les raisons, la prise de suppléments de vitamines et de minéraux peut sembler être un excellent raccourci vers une vie saine. Mais ces dernières années, de sérieux doutes ont été émis quant à savoir si ces compléments nutritionnels sont réellement bons pour nous.

**Mots clés :** Obésité, bonne nutrition, alimentation, compléments alimentaires, habitudes alimentaires.

## ملخص

يوما بعد يوم تتزايد حالات السمنة التي تعد واحدة من أكثر المشاكل الصحية انتشارا في العالم، ومن أهم العوامل المسببة لها التوتر وقلة الحركة , تعرف منظمة الصحة العالمية السمنة على أنها ازدياد مفرط في تراكم الشحوم في الجسم الذي يمثل خطراً صحياً عليه. ويعتبر كل من له مؤشر كتلة جسم أعلى من 25 سميئاً بحسب المعايير المتفق عليها لقياس السمنة.

يعتبر كل امرئٍ يزيد وزنه عن الطبيعي بمقدار 45 كيلو غراماً (أي أن له مؤشر كتلة جسم يفوق القيمة 40) مريضاً بالسمنة المفرطة. والسمنة المفرطة هي كبرى المشاكل الصحية وأعظم المخاطر لإحداث مشاكل صحية وأمراض أضرمتها ارتفاع ضغط الدم، وضيق التنفس، وآلام المفاصل، والوهن، والسكري، واضطرابات القلق، والسكتات القلبية، مع احتمال حدوث مشاكل حادة في الأعضاء المرتبطة بالسمنة في المراحل المتقدمة من المرض.

لذلك يضطر الأشخاص الذين يعانون من البدانة إلى إتباع حمية لإنقاص الوزن و غالبا ما يملون منه لذلك يتجهون إلى المكملات الغذائية ظنا منهم أنها تأتي بنتيجة سريعة و بدون حرمان اذتعتبر المكملات الغذائية بالنسبة لبعض الأشخاص منفذ تأمين ضد نظام غذائي غير مثالي، بينما قد يتناولها الآخرون لأنهم لا يستطيعون أو لا يريدون تناول أطعمة معينة. أياً كانت الأسباب، يمكن أن يبدو تناول مكملات الفيتامينات والمعادن طريقاً مختصراً ممتازاً لحياة صحية. لكن في السنوات الأخيرة أثيرت شكوك جادة حول ما إذا كانت هذه المكملات الغذائية في الواقع مفيدة لنا.

**الكلمات المفتاحية:** السمنة ، التغذية السليمة، الحمية، مكملات غذائية، عادات الأكل.

## **Abstract**

Day by day, the cases of obesity are increasing, which is one of the most widespread health problems in the world, and one of the most important factors that cause it is stress and lack of movement. .

The World Health Organization defines obesity as an excessive increase in fat accumulation in the body that poses a health risk to the body. Anyone with a BMI over 25 is considered obese according to the agreed criteria for measuring obesity.

A person who weighs 45 kilograms more than normal (if a BMI greater than 40) is considered obese.

Obesity is the main health problem and the greatest risk of causing other health problems and diseases, including high blood pressure, shortness of breath, joint pain, weakness, diabetes, anxiety disorders and heart attacks, with the possibility of serious problems in the organs associated with obesity in the advanced stages of the disease.

Therefore, obese people are forced to diet to lose weight and often get tired of it, so they turn to nutritional supplements, thinking that they will bring a quick result without deprivation, because nutritional supplements for some people are considered an insurance policy.

Against an imperfect diet, while others may take it because they cannot or do not want to eat certain foods. Whatever the reasons, taking vitamin and mineral supplements can seem like a great shortcut to a healthy life. But in recent years, serious doubts have been cast as to whether these nutritional supplements are actually good for us.

**Keywords:** obesity, food supplements, Diet, eating habits.

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Indice de Masse Corporel .....	2
<b>Tableau 2:</b> Différences entre un médicament et un complément alimentaire .....	17
<b>Tableau 3:</b> Néphrotoxicité des métaux lourds contaminants.....	37

## Listedesfigures

<b>Figure 1:</b> Déséquilibre de la balance énergétique et autres facteurs favorisant l'obésité.....	4
<b>Figure 2:</b> Obésité androïde et obésité gynoïde .....	5
<b>Figure 3:</b> Les ingrédients des compléments alimentaires .....	17
<b>Figure 4:</b> Photographie de fève de cacao. ....	23
<b>Figure 5:</b> Photographie de Le guarana ( <i>Paullinia cupana</i> ) .....	23
<b>Figure 6:</b> Photographie de Le maté ( <i>Ilex paraguariensis</i> ) .....	24
<b>Figure 7:</b> Photographie de L'oranger amer ( <i>Citrus aurantium</i> ). ....	25
<b>Figure 8:</b> Photographie de Le nopal ( <i>Opuntia ficus-indica</i> ).....	26
<b>Figure 9:</b> Photographie de Le Garcinia cambogia, ( <i>vegalia</i> ).....	27
<b>Figure 10:</b> Photographie de L'hibiscus ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> ).....	28
<b>Figure 11 :</b> Photographie de La piloselle ( <i>Hieracium pilosella</i> ) .....	29
<b>Figure 12:</b> Photographie de Le pissenlit ( <i>Taraxacum officinale</i> ). ....	29
<b>Figure 13:</b> Photographie de L'orthosiphon ( <i>Orthosiphon aristatus</i> ) . ....	30
<b>Figure 14:</b> Photographie de Le frêne ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) .....	30
<b>Figure 15:</b> Photographie de La reine-des-prés ( <i>Filipendula ulmaria</i> ) . ....	31
<b>Figure 16:</b> Photographie La vigne rouge ( <i>Vitis vinifera</i> ) . ....	32
<b>Figure 17:</b> Photographie de L'ananas ( <i>Ananas comosus</i> ) . ....	32



## Liste Abréviations

**AFSSA** : l'Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments.

**C-HDL** : Cholesterol High Density Lipoprotéine.

**C-LDL** : Cholesterol Low Density Lipoproteine.

**FAO** : Food And Agricultural Organization.

**HDL** : Hight Density Lipoprotéine.

**IMC** : Indic de Masse Corporel.

**LDL** : Low Density Lipoproteine.

**OMS** : Organisation Mondial de la Santé.

**MCV** : Maladies Cardiovasculaires.

**IMC** : Indice de Masse Corporelle.

**SOH** : Syndrome Obésité Hypoventilation.

**SAOS** : Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil.

**BPCO** : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive.

**SOPK** : Syndrome des Ovaires Polykystiques.

**MCV** : Maladies Cardiovasculaires.

**AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché.

**AESA** : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments.

**CE** : Commission Européenne.

**AMPC** : Adénosine Mono Phosphate Cyclique.

**ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation.

**AHC** : Acide Hydroxycitrique.

**ANSM** : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé.

**AMT** : Apport maximal Tolérable.

**CA** : Compléments Alimentaires.

**HAPs** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.

**PBDE** : Polybromodiphényléthers.

**PCB** : Biphénylpolychlorés.

**NC** : Non Conformes.

**AVC** : Accident Vasculaire Cérébral.

**IRC** : Insuffisance Rénale Chronique.

**PNNS** : Programme National Nutrition Santé.

## Sommaire

### Introduction

### Chapitre I. L'OBESITE

<b>I.</b>	<b>Définition de l'obésité.....</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>Epidémiologie .....</b>	<b>3</b>
II.1.	L'obésité dans le monde .....	3
II.2.	L'obésité en Algérie .....	3
<b>III.</b>	<b>Etiologie de la maladie .....</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>Les différentes formes d'obésité .....</b>	<b>4</b>
IV.1.	<i>Selon la cellularité du tissu adipeux .....</i>	<i>4</i>
IV.1.1.	<i>Obésité hyperplasique (nombre d'adipocytes).....</i>	<i>4</i>
IV.1.2.	<i>Obésité hypertrophique (volume des adipocytes) .....</i>	<i>4</i>
IV.2.	<i>Selon l'IMC en termes de sévérité .....</i>	<i>4</i>
➤	<i>Obésité type I.....</i>	<i>4</i>
➤	<i>Obésité type II .....</i>	<i>4</i>
➤	<i>Obésité type III.....</i>	<i>5</i>
IV.3.	<i>Selon la répartition les tissus adipeux .....</i>	<i>5</i>
IV.3.1.	<i>L'obésité androïde.....</i>	<i>5</i>
IV.3.2.	<i>L'obésité gynoïde.....</i>	<i>5</i>
IV.3.3.	<i>L'obésité généralisé ou pléthorique.....</i>	<i>5</i>
<b>V.</b>	<b>Facteurs influençant la masse adipeuse.....</b>	<b>6</b>
V.1.	Age .....	6
V.2.	Sexe .....	6
V.3.	Arrêt du tabac.....	6
V.4.	Facteurs environnementaux .....	7
V.5.	Facteurs génétiques .....	7
V.6.	Facteurs iatrogènes .....	8
V.7.	Facteurs psychologiques .....	8
<b>VI.</b>	<b>Conséquences de l'obésité .....</b>	<b>9</b>
VI.1.	Complications respiratoires .....	9
VI.2.	Anomalies pubertaires .....	9

VI.3. Syndrome des ovaires poly kystiques .....	10
VI.4. Complications cardio-vasculaires .....	10
VI.5. Complications orthopédiques .....	10
VI.6. Résistance à l'insuline .....	11
VI.7. Dyslipidémie .....	11
VI.8. Psychologiques .....	12
VI.9. Cancer.....	12
VI.10. Troubles hormonales .....	12
VI.11. Complication digestif .....	13
VI.12. Complications ostéo-articulaires.....	13
VI.13. Conséquences à long terme .....	13
<i>VI.13.1. Persistance de l'obésité à l'âge adulte.....</i>	<i>13</i>
<i>VI.13.2. Morbidité et mortalité .....</i>	<i>13</i>
<b>VII. Prise en charge de l'obésité .....</b>	<b>14</b>
VII.1. Alimentation équilibrée.....	14
VII.2. Activité physique .....	14
VII.3. Prise en charge psychologique .....	15
VII.4. Prise en charge médicamenteuse .....	15
VII.5. Prise en charge chirurgical .....	15
<b>Chapitre II : les compléments alimentaires</b>	
<b>I. Définitions .....</b>	<b>15</b>
I.1. Définition globale .....	15
I.2. Définition légale .....	15
<b>II. Principes de la complémentation alimentaire .....</b>	<b>16</b>
<b>III. Principaux ingrédients des compléments alimentaires .....</b>	<b>16</b>
<b>IV. Différences entre un médicament et un complément alimentaire .....</b>	<b>17</b>
<b>V. Aspect réglementaires et législatif des compléments alimentaires .....</b>	<b>18</b>
V.1. Réglementation Européenne .....	18
<i>V.1.1. L'EFSA.....</i>	<i>18</i>
<i>V.1.2. Le comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale.....</i>	<i>18</i>
<i>V.1.3. La directive 2002/46/CE.....</i>	<i>18</i>
V.2. Réglementation national (Algérienne).....	19
<b>VI. Utilisation des compléments alimentaires chez les personnes obèses .....</b>	<b>20</b>

VI.1. Les fibres alimentaires.....	20
VI.2. Les brûleurs de graisses.....	20
<i>VI.2.1. Augmentation de la thermogenèse.....</i>	<i>21</i>
<i>VI.2.2. Les capteurs de graisses.....</i>	<i>26</i>
VI.3. Les modérateurs métaboliques.....	27
VI.4. Les détoxifiants.....	27
<i>VI.4.1. Les diurétiques.....</i>	<i>27</i>
<i>VI.4.2. Les draineurs.....</i>	<i>31</i>
<b>VII. Avantages des compléments alimentaires .....</b>	<b>33</b>
<b>VIII. Les risques liés à la consommation des compléments alimentaires .....</b>	<b>33</b>
VIII.1. Risque de surdosage .....	34
VIII.2. Les contaminants .....	34
VIII.3. Les effets indésirables.....	35
<b>Conclusion</b>	
<b>Références Bibliographiques</b>	

# **INTRODUCTION**

# *Introduction*

L'obésité est un concept ancien qui date de la Grèce antique. Le médecin Hippocrate a été le premier à associer l'obésité comme étant une maladie en faisant l'observation que la mort subite est plus fréquente chez les obèses que chez les minces (**Haslam&Rigby, 2010**).

Sushruta, un docteur indien du VI<sup>e</sup> siècle av.J.-C., a fait le lien entre obésité, diabète et problèmes cardiaques et il pensait l'exercice physique aiderait à soigner ces 3 maladies (**Tipton&Susruta, 2008**).

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 (**Hervé et al, 2007**).

Les sujets obèses montrent des différences non seulement dans les excédents de graisse qu'ils accumulent, mais aussi dans la répartition anatomique de cette graisse, qui joue un rôle dans les risques associés à l'obésité et le type de maladie qui en résulte (**Deurenberg et al., 2003**).

Une simple mesure permet de définir si le poids est « idéal » : l'Indice de Masse Corporelle (IMC), qui relie le poids à la taille de l'individu, il se calcule en divisant le poids corporel (en kg) par la taille (en mètre) au carré ( $\text{kg/m}^2$ ) (**Despres & Lemieux, 2006**).

L'objectif de cette recherche est l'étude des compléments alimentaires et leurs bienfaits sur une maladie fréquente qui est l'obésité, qui pourra éventuellement avoir une suite d'enquête qui concrétisera les faits théoriques détaillés dans ce présent travail.

# ***CHAPITRE I : OBESITE***



## Chapitre I. L'OBESITE

### I. Définition de l'obésité

Le terme obésité est dérivé du latin « obesus » qui veut dire engraisser (Adams, 2003). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'obésité se définit comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui entraîne des conséquences néfastes pour la santé (Scapuso *et al.*, 2012 ; WHO, 2013).

L'Indice de Masse Corporelle (IMC) ou indice de Quételet est la mesure la plus pertinente du surpoids et de l'obésité au niveau d'une population car elle s'applique aux deux sexes et à toutes les tranches d'âge adulte. Un seuil a été fixé à partir duquel, selon les études épidémiologiques, lorsque l'obésité est dite "morbide" ou "cliniquement sévère" le risque de complications liées à l'obésité est beaucoup plus fréquent et le risque de mortalité augmente de façon très importante (Tableau 1).

Cette définition fondée sur une relation statistique épidémiologique a un intérêt en termes de santé publique pour définir des populations à risque et des stratégies préventives et thérapeutiques collectives (Bouaissa, 2014).

Le surpoids et l'obésité sont des facteurs de risque majeurs pour un certain nombre de maladies chroniques, parmi lesquelles le diabète, les maladies cardiovasculaires (MCV) et le cancer. Autrefois considérés comme un problème propre aux pays à revenu élevé, le surpoids et l'obésité augmentent désormais de façon spectaculaire dans les pays à faible ou moyen revenu, surtout en milieu urbain (OMS, 2014).

**Tableau 1: Indice de Masse Corporelle (IMC) (OMS, 2014).**

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	statut
<18.5	Maigre
18.5-25	Normalité
25-30	Surpoids
30-35	Obésité modérée ou de classe 1
35-40	Obésité sévère ou de classe 2
≥40	Obésité morbide ou de classe 3

L'obésité témoigne d'une inflation du compartiment de réserves énergétiques représenté par les triglycérides du tissu adipeux. Cette inflation résulte d'un déséquilibre entre les apports et les dépenses énergétiques. Il y a donc quatre acteurs physiopathologiques : l'alimentation, les dépenses énergétiques, le tissu adipeux et le dialogue entre les organes impliqués dans le contrôle du bilan d'énergie (**Bouaissa, 2014**).

## **II.Epidémiologie**

### **II.1 L'obésité dans le monde**

La prévalence mondiale de l'obésité a presque triplé entre 1975 et 2020. En effet, en 2020, plus de 2 milliards d'adultes (39 % de la population mondiale adulte) étaient en surpoids (IMC > 25). Parmi eux, plus de 600 millions étaient obèses (IMC > 30). En Europe, plus de la moitié de la population est en surpoids (IMC > 25) et jusqu'à 30 % est obèse (IMC > 30) (**World Obesity, 2020**).

### **II.2 L'obésité en Algérie**

Six millions d'Algériens étaient en surcharge pondérale en 2013. Une statistique élevée qui fait de l'Algérie le pays du Maghreb avec le plus grand nombre de personnes obèses. A titre de comparaison, la Tunisie compte 9% d'enfants et 23,8% d'adultes obèses tandis que 14,9% d'enfants et 17,3% d'adultes marocains étaient considérés comme tel par la FAO (**FAO, 2013**).

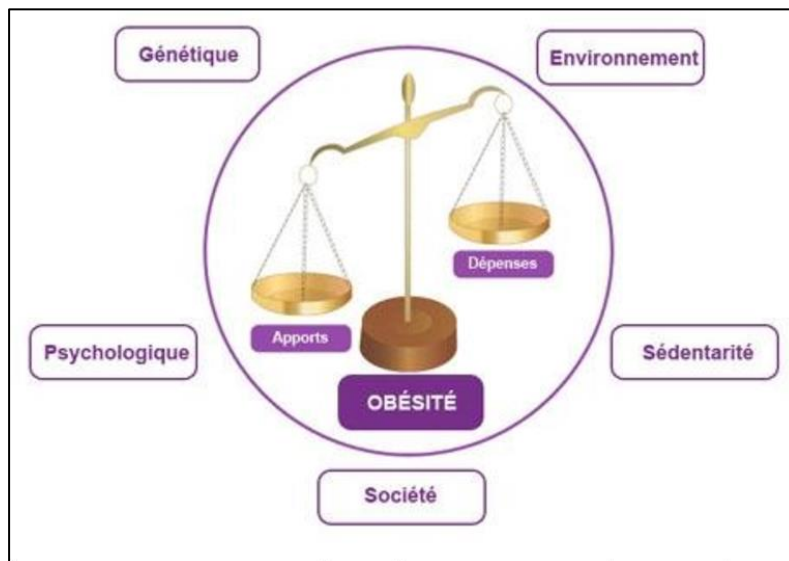
La prévalence de l'obésité en 2014 (IMC30 kg/m<sup>2</sup>) était de 12,7% pour les hommes et 66,4% pour les femmes. La prévalence de l'obésité centrale (tour de taille; 80 cm chez les femmes) est de 76,4% chez les femmes. Dans l'étude de Atek de 2013 (**Atek et al., 2013**), la prévalence de l'obésité chez les femmes âgée entre 35 à 70 ans en Algérie était de 30,1% (**Fafa et al.,2017**).

## **III.Etiologie de la maladie**

L'obésité est une maladie complexe et multifactorielle. Cette maladie provient d'un déséquilibre chronique entre les apports et les dépenses énergétiques conduisant à une balance énergétique positive.

L'obésité est de plus en plus répandue dans nos sociétés modernes. Plusieurs études chez l'homme et l'animal, ont prouvé que les facteurs génétiques et les facteurs environnementaux incluant la sédentarité et le régime alimentaire hypercalorique/hyper lipidique jouent un rôle important dans l'augmentation rapide de la prévalence de l'obésité et l'apparition de dysfonctionnement métabolique qui touche majoritairement tous les organes du corps de façon

directe ou indirecte (**figure 1**) (*Jourdan et al., 2011*).



**Figure 1: Déséquilibre de la balance énergétique et autres facteurs favorisant l'obésité (Charles, 2016).**

#### **IV. Les différentes formes d'obésité**

##### **IV.1. Selon la cellularité du tissu adipeux**

###### **IV.1.1. Obésité hyperplasique (nombre d'adipocytes)**

La multiplication des cellules graisseuses se fait dans les premiers mois de la vie (sixième mois notamment) et pendant la puberté. Durant ces périodes, des apports alimentaires en excès provoquent une stimulation hormonale et ainsi une augmentation importante du nombre d'adipocytes (*Gurre -millio & Bastard, 2003*).

###### **IV.1.2. Obésité hypertrophique (volume des adipocytes)**

C'est l'obésité caractéristique des adultes, provoquée par des apports caloriques excédentaires et favorisée par des prédispositions génétiques, des facteurs hormonaux, le mode de vie et la sédentarité. Lorsque l'obésité est de type morbide, elle est à la fois hypertrophique et hyperplasique (*Gurre -millio & Bastard, 2003*).

##### **IV.2. Selon l'IMC en termes de sévérité**

- Obésité type I ou modérée, pour un IMC entre 30,0 et 34,9 kg/m<sup>2</sup>.
- Obésité type II ou sévère, pour un IMC entre 35,0 et 39,9 kg/m<sup>2</sup>.

- Obésité type III ou massive, pour un IMC supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup>.

Il est montré en effet que plus l'IMC augmente, plus la morbimortalité s'élève. Mais cette classification ne permet pas d'apprécier la répartition de la masse grasse (**Vatier et al.,2014**).

#### **IV.3.Selon la répartition les tissus adipeux (Figure 2)**

##### **IV.3.1.L'obésité androïde**

Caractérisée par une accumulation du tissu adipeux essentiellement dans la partie haute du corps (tronc et l'abdomen). Cette forme d'obésité est plus fréquente chez les individus de sexe masculin, avec une prévalence chez la femme également.

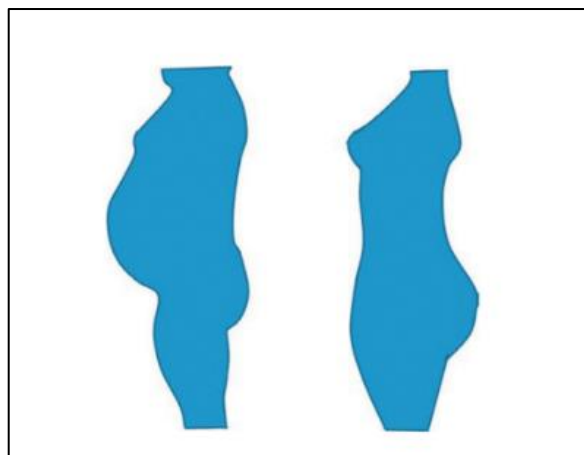
L'obésité abdominale est définie actuellement par une mesure du tour de taille, supérieure à 88 cm chez la femme (hors grossesse) et supérieure à 102 cm chez l'homme (**Nurgül, 2016**).

##### **IV.3.2. L'obésité gynoïde**

Caractérisée par une accumulation de graisse au niveau de la région glutéo-fémorale affecte plus particulièrement les femmes en donnant une silhouette en forme de poire. Ces personnes avec ce type d'obésité sont exposées aux problèmes articulaires ou des insuffisances (**Després, 2013**).

##### **IV.3.3. L'obésité généralisé ou pléthorique**

L'obésité généralisée est caractérisée par une accumulation des graisses dans tous les parties du corps (**Sangnidjo, 2006**).



**Figure 2: obésité androïde (gauche) et obésité gynoïde (droite ) (CEEDMM, 2019).**

## **V.Facteurs influençant la masse adipeuse**

### **V.1 Age**

L'étude Obépi/Roche, réalisée de janvier à mars 2012 sur 25714 individus âgés de 18 ans et plus, représentatifs de la population française, a été publiée en octobre 2012. Elle note que 32,3 % des plus de 18 ans, soit 14,8 millions de personnes, sont en surpoids et 15 % soit 6,9 millions sont obèses. Parmi ces 15 % d'obèses, il y a 10,7 % d'obésité de classe 1, 3,1 % d'obésité de classe 2 et 1,2 % d'obésité de classe 3. De 1997 à 2012, on observe presque un doublement de la population obèse, passant de 8 % à 15 %. La prévalence de l'obésité morbide est passée de 0,3 % en 1997 à 1,2 % en 2012 (**Eschwege *et al.*, 2012**).

### **V.2 Sexe**

La prévalence de l'obésité est plus élevée chez les femmes : 15,7 % contre 14,3 % chez les hommes. Le surpoids est quant à lui plus fréquent chez les hommes : 38,8 % contre 26,3 % chez les femmes. L'IMC moyen a tendance à augmenter avec l'âge, passant de 22,4 kg/m<sup>2</sup> chez les 18-24 ans à 26,5 kg/m<sup>2</sup> chez les plus de 65 ans. De 1997 à 2012, on observe une augmentation du tour de taille moyen, passant de 91,3 cm à 95,1 cm chez les hommes et de 79,8 cm à 86,5 cm chez les femmes. De plus, la proportion d'hommes avec un tour de taille supérieur à 102 cm est passée de 17,9 % à 27 % et celle de femmes avec un tour de taille supérieur à 88 cm est passée de 24,6 % à 43 % pendant cette même période (**Eschwege *et al.*, 2012**).

### **V.3 Arrêt du tabac**

C'est une cause très commune de prise de poids, le tabagisme et le poids montrent un rapport inverse et les fumeurs prennent fréquemment du poids lorsqu'ils arrêtent de fumer. L'arrêt du tabac est très fréquemment associé à une prise de poids. Cet effet est en partie due au sevrage en nicotine qui est associé à une augmentation de la prise alimentaire et à une diminution de la dépense énergétique. La prise de poids est en moyenne de 4 à 5 kg mais peut être beaucoup plus importante (**CEEDMM, 2019**).

#### **V.4 Facteurs environnementaux**

##### **➤ Malbouffe**

Généralement, la consommation excessive d'aliments énergétiques qui est la principale cause de surpoids et d'obésité (**Liu et al., 2017**).

##### **➤ Manque d'activité physique**

Les données transversales révèlent souvent un rapport inverse entre IMC et activité physique, indiquant que les sujets obèses ou présentant un surpoids sont moins actifs que leurs homologues minces. Toutefois, ces corrélations ne mettent pas en évidence une relation de cause à effet et il est difficile de savoir avec certitude si les sujets obèses sont moins actifs du fait de leur obésité, ou si c'est leur faible degré d'activité qui provoqué l'obésité. Quoi qu'il en soit, les résultats d'autres types d'études laissent à penser que des degrés d'activité faibles ou en diminution sont les premiers responsables de l'obésité; par exemple, il n'y a pas d'obésité chez les athlètes de haut niveau, alors que ceux qui abandonnent le sport enregistrent fréquemment une prise de poids et adiposité (**OMS, 2003**).

#### **V.5 Facteurs génétiques**

L'obésité n'est pas provoquée uniquement par des facteurs extérieurs. Elle peut l'être également par des facteurs internes tels que les gènes. En effet, un petit nombre de gènes aurait un impact important sur la corpulence et la répartition de la masse dite « Grasse » dans le corps. Dans ce cas, l'enfant d'un ou de deux parents obèses, hérite d'une prédisposition génétique à l'obésité (**Tounian & Amor, 2008**).

L'Étude « ObÉpi » a démontré que le risque de devenir obèse pour un enfant dont au moins un de ses parents souffre d'obésité, est multiplié par quatre, et par huit si ses deux parents le sont. Cela dit, l'hérédité représenterait seulement 30% du développement de l'obésité. De ce fait, un enfant de parents obèses n'a que 70% de chances environ de ne pas le devenir, et ce à condition qu'il grandisse dans un environnement convenable (**Anonyme Ob Epi, 2003 ; Borys, 2007**).

En outre, il est possible également d'évoquer les facteurs endocrinologiques tels que des dérèglements hormonaux et/ou glandulaires qui peuvent avoir pour conséquence une prise de poids involontaire.

Selon Patrick TOUNIAN, pédiatre et nutritionniste, « nous ne sommes pas égaux devant l'obésité et cela même si nous appartenons à la même famille. Une telle disparité est le résultat d'une prédisposition génétique différente.

En d'autres termes, seuls les enfants ayant une telle susceptibilité génétique peuvent devenir obèses. Les autres n'ont aucun risque, quels que soient leur façon de s'alimenter, le temps qu'ils passent devant la télévision ou leurs attraits pour le sport (**Tounian & Amor, 2008**).

Selon plusieurs spécialistes et autorités sanitaires, l'obésité reste essentiellement due à un déséquilibre alimentaire (**PNNS 2001-2005**).

## **V.6 Facteurs iatrogènes**

Certains médicaments peut favoriser une prise de poids. Les adultes qui suivent un traitement au long cours par les corticostéroïdes pour une polyarthrite rhumatoïde peuvent présenter un risque particulier de prise de poids puisque les effets secondaires de ces médicaments exacerbent les effets d'une activité physique limitée (**OMS, 2003**).

Un certain nombre de médicaments peuvent entraîner une prise de poids et participer à l'apparition d'une obésité. Parmi ceux-ci, on retrouve en particulier des psychotropes : les antipsychotiques atypiques (Clozapine, Olanzapine, Quetiapine, Risperidone), certains antidépresseurs ou régulateurs de l'humeur, ainsi que des antiepileptiques (Carbamazépine, Gabapentine, Acide Valproïque). Les glucocorticoïdes sont aussi associés à des prises pondérales (**CEEDMM, 2019**).

## **V.7 Facteurs psychologiques**

L'obésité de développement serait la conséquence d'une incapacité des enfants obèses à distinguer leurs besoins physiologiques, tels que la faim, de leurs états émotionnels entraînant ainsi une hyperphagie à l'origine de l'obésité (**Guy-grand, 2004**).

L'obésité réactionnelle serait la conséquence d'une hyperphagie déclenchée en réponse à un traumatisme émotionnel. Les circonstances traumatiques varient avec les âges, mais les émotions traumatisantes sont identiques : il s'agit de la peur de manquer ou de perdre (la vie, la substance, la réputation, l'amour, ...), ou la perte elle-même du fait de la mort, de la rupture, de l'échec ou d'un licenciement (**Guy-grand, 2004**).

Les principaux troubles du comportement alimentaire observés chez les personnes obèses sont: l'hyperphagie boulimique (BingeEatingDisorder) et le syndrome de restriction cognitive (**Guy-grand, 2004**).

## **VI. Conséquences de l'obésité**

Depuis la recrudescence de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent, de nombreuses complications de l'obésité chez l'enfant sont recensées (**Lobstein, 2004**). La première conséquence du surpoids infantile est d'accroître le risque de surpoids à l'âge adulte (**DFIS, 2011**), et de certaines maladies chroniques, dites « secondaires », qui lui sont liés : diabète de type 2, hypertension, complications orthopédiques et troubles cardiovasculaires (**Farpour, 2006**). Le risque de développer une obésité à l'âge adulte est également plus important chez un enfant en surpoids. D'autres conséquences du surpoids sont d'ordres psychologiques : image négative de son corps, faible estime de soi, qualité de vie diminuée et discrimination à l'embauche (**Williams et al., 2005**).

### **VI.1 Complications respiratoires**

Les conséquences respiratoires de l'obésité, généralement sous-estimées, ont un impact majeur sur la morbidité et la mortalité dans cette pathologie fortement croissante en occident. Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) et le syndrome obésité hypoventilation (SOH) constituent les deux principales complications respiratoires coexistant plus fréquemment dans l'obésité morbide (**Macavei et al., 2013**).

Le syndrome d'apnée obstructives du sommeil (SAOS) définie par un arrêt du flux aérien pendant au moins 10 fois plus de 5 fois par heure de sommeil (**Basdevant et al., 2002**) ; le syndrome obésité hypoventilation (SOH) ou « syndrome de Pickwick » est considéré comme une des principales causes d'insuffisance respiratoire chronique, après la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), sa prévalence augmente avec la sévérité de l'obésité : 10 à 20%, voire davantage en cas d'obésité massive ( $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ) (**Bahammam et al., 2012**).

### **VI.2 Anomalies pubertaires**

La masse adipeuse intervient dans le développement pubertaire. Une avance pubertaire peut être constatée chez les filles alors que les garçons présentent plutôt un retard. Les mécanismes suggérés sont discutés mais certainement de nature hormonale. En pratique ces écarts de développement pubertaire modérés ne doivent pas conduire à des examens complémentaires sauf s'ils sont associés à d'autres signes et dépassent les limites habituelles (**Flavia et al., 2015**).



### **VI.3 Syndrome des ovaires poly kystiques**

Le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) associé à des degrés variables oligoaménorrhée ou aménorrhée, acanthosis nigricans, hyperandrogénie clinique (hirsutisme, acné) ou biologique, aspect micropolykystique des ovaires à l'échographie et souvent obésité et hyperinsulinisme. Ce syndrome est plus fréquent dans la population d'adolescentes obèses que chez des témoins contrôles. En pratique devant ces signes même incomplètement associés, il est justifié d'entreprendre des examens complémentaires tant pour affirmer l'hyperandrogénie qu'un éventuel trouble du métabolisme glucidique (**Diamanti, 2010**).

### **VI.4 Complications cardio-vasculaires**

L'activité physique est fortement et inversement associée avec le risque de mortalité par maladies cardiovasculaires et avec le risque d'événements coronariens majeurs. L'activité n'a pas besoin d'être intense pour avoir des effets cardiovasculaires bénéfiques. Les sujets les moins actifs physiquement sont plus souvent hypertendus et présentent 1,3 fois plus de risques de développer une hypertension artérielle que les sujets les plus actifs. Les sujets, hommes ou femmes, pratiquant régulièrement une activité physique modérée ont des taux de cholestérol-HDL (bon cholestérol) 20 à 30 % plus élevés que ceux de sujets sains inactifs. La pratique régulière d'une activité physique en endurance réduit l'agrégation plaquettaire et a un effet antithrombogène (**OMS, 2012**).

### **VI.5 Complications orthopédiques**

L'obésité contribue aussi à une augmentation de problèmes orthopédiques (**Keller, 2002**), qui sont la conséquence du retentissement d'un poids excessif sur les articulations (**Borys & Treppoz, 2004**). Par rapport à des enfants de corpulence normale, les enfants obèses se plaignent plus souvent de lombalgies, présentent plus souvent un genu valgum et /ou un genu recurvatum, de fractures et ont une diminution de l'antétorsion fémorale des banals pieds plats, glissement de la tête du fémur sur le col du fémur, appelé épiphysiolyse, survenant en période pubertaire et source d'arthrose de hanche si méconnue. Le rachis peut également être altéré par la surcharge (**Tauber et al., 2008**).

## **VI.6 Résistance à l'insuline**

La résistance à l'insuline résulte d'une diminution du transport du glucose vers les tissus périphériques comme le muscle et le tissu adipeux, de la diminution de son stockage au niveau hépatique, de l'altération de la glycolyse et d'une néoglucogenèse hépatique (**Umpierrez & Pasquel, 2017**).

L'hyperglycémie chronique induit de nombreuses altérations de la paroi vasculaire au niveau cellulaire, perturbe sa fonction et est associée à une accélération des processus d'athérosclérose.

Le diabète de type 2 est une maladie multifactorielle est en relation directe avec les complications vasculaires qu'il entraîne (**Cherif et al., 2017**).

## **VI.7 Dyslipidémie**

La dyslipidémie se caractérise par une augmentation des triglycérides associée à une diminution du C-HDL et par la présence de LDL modifiées (**Nazare et al., 2015 ; Wang et al., 2016**).

Cette dyslipidémie athérogène est une caractéristique des individus présentant une obésité, une insulino-résistance, un syndrome métabolique et un diabète de type II. Les LDL petites et denses sont plus susceptibles à l'oxydation, ont une affinité réduite pour le récepteur LDL, se lient davantage à la paroi des artères, qui va contribuer à l'altération de la fonction endothéliale (**Viridis et al., 2013**).

Des concentrations élevées de C-LDL et réduites de C-HDL sont des facteurs de risque classiques des MCV (**Jung-Lee et al., 2015 ; Honour, 2018**).

Cette altération du métabolisme des lipoprotéines, tant au niveau du contenu en cholestérol que de la taille et du nombre des lipoprotéines, est une composante importante du risque cardio-métabolique, associée à d'autres facteurs de risque cardio-métabolique tels que l'obésité et la résistance à l'insuline accélèrent le développement de l'athérosclérose et également augmentent le risque de maladies cardiovasculaires (**Collins et al., 2016; Cui et al., 2016; El-Khoudary et al., 2014 ; Hegele et al., 2015; Grundy, 2013**).

## **VI.8 Psychologiques**

Au niveau psychosocial, les conséquences de l'obésité sont complexes. Une des principales conséquences est la stigmatisation des personnes obèses. W. Cahnman, sociologue américain, décrit cette stigmatisation de la manière suivante : « Par stigmatisation, nous signifions le rejet et la disgrâce qui sont associés à ce qui est vu (l'obésité) comme une déformation physique et une aberration comportementale » (**Berdah, 2010**).

La souffrance psychologique secondaire est souvent en lien avec la faible estime de soi et l'image du corps dévalorisée très fréquemment retrouvée chez l'enfant ou l'adolescent obèse.

Parfois des sentiments de honte ou de culpabilité s'y associent. Cette souffrance psychologique peut aussi être d'origine physique : les difficultés vestimentaires, la crainte de se mettre en maillot de bain, contribuent aussi au mal-être. La stigmatisation dont est victime l'enfant obèse vient souvent majorer cette souffrance. La qualité de vie psychique de l'enfant ou l'adolescent peut ainsi être altérée (**Eremig et al., 2004**).

## **VI.9 Cancer**

Chez les femmes obèses, le risque est plus grand de contracter un cancer du sein, de l'endomètre, des ovaires et des cervicales. Chez l'homme, on suspecte l'influence de l'obésité dans le cancer de la prostate et du rectum. L'association la mieux définie est celle qui lie le cancer du côlon à l'obésité ; presque trois fois plus de risque chez l'homme et la femme (**Fezeu et al., 2011**).

## **VI.10 Troubles hormonales**

En dehors de l'insulinorésistance, on note :

- L'association obésité dystrophie ovarienne (ovaires poly kystiques).
- Les troubles du cycle : aménorrhée, dysovulation (insuffisance lutéale).
- L'hyperoestrogénie par production adipocytaire d'oestrogènes extra-ovariens).
- L'hyperandrogénie chez la femme.
- L'hypogonadisme des hommes présentant une obésité massive. Le déficit en hormone de croissance dont les conséquences restent à préciser (**Laville et al., 2001**).

## **VI.11 Complication digestif**

Le reflux gastro-œsophagien est d'une particulière fréquente. Sa symptomatologie douloureuse ne doit pas être confondue avec celle de l'insuffisance coronaire. La prévalence des lithiases biliaires est accrue.

L'obésité fait partie des causes de stéatose hépatique diffuse ou centrolobaire. Elle se traduit cliniquement par une hépatomégalie et biologiquement par une augmentation fréquente des  $\gamma$ -GT. Les lésions inflammatoires sont rares et modérées en l'absence d'éthylisme associé (**Laville *et al.*, 2001**).

## **VI.12 Complications ostéo-articulaires**

L'obésité augmente la fréquence des nécroses ischémiques de la tête fémorale et accrue, ces troubles augmentent chez la femme la ménopausée (**Laville *et al.*, 2001**).

## **VI.13 Conséquences à long terme**

### **VI.13.1 Persistance de l'obésité à l'âge adulte**

Le risque que l'obésité persiste à l'âge adulte augmente avec l'âge. Chez les enfants de moins de 6 ans, 25% d'entre eux restent obèses à l'âge adulte, alors que ce taux augmente à 50% pendant l'enfance, puis 75% pendant l'adolescence. Actuellement, un tiers des cas d'obésité de l'adulte débutent pendant l'enfance et l'adolescence. L'obésité parentale double ou triple le risque d'obésité de l'enfant. Il semble évident que s'il suit le modèle de ses parents et adopte un style de vie sédentaire ou une alimentation déséquilibrée, il a peu de chance de normaliser son poids en grandissant (**Basdevant, 2006**).

### **VI.13.2 Morbidité et mortalité**

Chez le sujet jeune comme chez le sujet âgé, la pratique d'une activité physique régulière et une meilleure capacité cardio-respiratoire sont associées à une diminution de la mortalité globale. Une activité physique correspondant à une dépense énergétique de 1000 Kcal par semaine est associée à une diminution de 30 % de la mortalité (**Oppert *et al.*, 2005**).

En ce qui concerne le risque à long terme de mortalité prématurée, l'existence d'un surpoids et/ou d'une obésité pendant l'enfance ou l'adolescence est inconstamment associée à une augmentation du risque de décès à l'âge adulte. Les études ne permettent pas de comparer le risque

de décès des adultes obèses ayant constitué une obésité dans l'enfance et le risque de décès des adultes obèses dont l'obésité s'est constituée après l'enfance.

Une étude de cohorte publiée en 2010 a été menée pour déterminer si l'obésité, l'intolérance au glucose et l'hypertension dans l'enfance étaient des facteurs prédictifs de la mortalité prématurée (définie comme celle intervenant avant l'âge de 55 ans). Les enfants dont l'IMC appartenait au quartile le plus élevé présentaient des taux de décès prématurés plus élevés que ceux des enfants dont l'IMC appartenait au quartile le moins élevé de l'IMC. Une revue systématique des études de cohortes visant à examiner les liens entre l'obésité dans l'enfance et dans l'adolescence et la mortalité à l'âge adulte a été publiée en 2008 (**Franks *et al.*, 2010**).

## **VII. Prise en charge de l'obésité**

L'obésité est une maladie chronique multifactorielle. Les traitements actuels ne se focalisent plus sur la seule perte de poids mais sur une approche thérapeutique multidisciplinaire intégrant médecins nutritionnistes, psychiatres, endocrinologues, gastro-entérologues et chirurgiens afin d'établir des stratégies thérapeutiques adaptées à chaque patient. Dans tous les cas, le médecin nutritionniste coordonne les différents aspects et les modalités de suivi de cette prise en charge (**Boirie *et al.*, 2016**).

### **VII.1 Alimentation équilibrée**

Les mesures de prévention passent par des mesures simples permettant de retrouver une alimentation plus saine : horaires réguliers, diversification, limiter le grignotage, respect de la répartition journalière des prises alimentaires, manger dans le calme, consacrer du temps aux repas et comprendre l'étiquetage (**Boirie *et al.*, 2016**).

### **VII.2 Activité physique**

La pratique d'un sport est aussi importante que le régime alimentaire et la prise en charge psychologique : bouger depuis la marche jusqu'à une activité sportive régulière, reprendre progressivement l'activité pour les sédentaires et habituer de nouveau son organisme aux efforts physiques. L'activité physique est réduite à son minimum pour de nombreuses raisons et sa réhabilitation dans la vie quotidienne devient plus que nécessaire (**Boirie *et al.*, 2016**).

### **VII.3 Prise en charge psychologique**

Un soutien psychologique peut être nécessaire d'une part pour identifier un trouble de la représentation corporelle, et d'autre part parce que le traitement implique une modification profonde des habitudes, Une prise en charge psychiatrique doit être envisagée en cas de syndrome dépressif associé ou de troubles du comportement alimentaire (**Sjostrom et al., 2007**).

### **VII.4 Prise en charge médicamenteuse**

Orlistat XENICAL® est un inhibiteur des lipases gastro-intestinal qui réduit l'absorption des graisses alimentaires, possédant une AMM dans le traitement de l'obésité avérée (IMC supérieur ou égale à 30 associé à des facteurs de risques) (**Sjostrom et al., 2007**).

### **VII.5 Prise en charge chirurgical**

A ce jour, la chirurgie de l'obésité représente la solution thérapeutique la plus efficace en terme de perte de poids sur le long terme: 14 à 25% de perte de poids selon les procédures (**Sjostrom et al., 2004; Sjostrom et al., 2007**). De plus, toute diminution de poids présente l'intérêt d'améliorer les comorbidités associées à l'obésité: guérison du diabète dans 50-82% des cas, de l'apnée du sommeil dans 93% des cas et de l'hypertension dans 50-66% des cas (**Samuel et al., 2006; Santry et al., 2005**), conduisant ainsi à un réel bénéfice en terme d'allongement de la durée de vie.

La chirurgie bariatrique permet aussi de diminuer de 60% l'incidence des cancers reliés à l'obésité (**Adams et al., 2007**). La chirurgie bariatrique est soumise à des indications précises : des critères d'éligibilité ont été définis en fonction de l'âge des patients, de leur IMC et des comorbidités dont ils sont atteints: seuls les patients ayant un IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> ou un IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> et au moins une comorbidité, et pour lesquels les autres mesures de perte de poids ont échoué peuvent être opérés. La chirurgie bariatrique, quel que soit la procédure appliquée, s'accompagne de complications dans 10% des cas en moyenne et conduit à la mort dans 1% des cas (**Livingston, 2002**). Il est donc recommandé aux patients de se soumettre à un suivi médical régulier après l'opération.

Dans la chirurgie de l'obésité, deux approches opératoires sont utilisées. Les procédures mal absorbatives qui induisent une diminution de l'absorption des aliments par le tractus digestif et les techniques restrictives qui réduisent le volume de l'estomac afin de limiter les apports alimentaires "restriction gastrique". Les techniques mixtes telles que le by-pass gastrique Roux-en-Y associent

une diminution du volume de l'estomac à un court-circuit d'une partie de l'intestin (**Fisher & Schauer, 2002**).

Il existe aussi une chirurgie esthétique de l'obésité : la lipectomie. Cette opération consiste à enlever l'excès de tissu adipeux sous-cutané. La lipectomie permet également de faciliter l'hémodialyse chez les patients obèses atteints d'insuffisance rénale (**Bourquelot *et al.*, 2009**).

## **Chapitre II : Les compléments alimentaires**



## **I. Définitions :**

### **I.1 Définition globale**

Un complément alimentaire, comme son nom l'indique, sert à compléter un régime alimentaire normal, son but est d'aider notre organisme à garder la santé, voire à l'améliorer. Il est destiné aux personnes souhaitant compléter leur apport en certains nutriments du fait d'un mode de vie particulier ou bien il peut être utilisé pour corriger des déficiences nutritionnelles ou maintenir un apport approprié de certains nutriments (**Jean, 2006**).

### **I.2 Définition légale :**

Dans la loi Algérienne, selon le **décret exécutif** n° 12-214 du 23 Jomada Ethania 1433 correspondant au 15 mai 2012, on trouve la définition suivante : « Compléments alimentaires en vitamines et sels minéraux : sont des sources concentrées de ces éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudre ou solution. Ils ne sont pas ingérés sous forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux (**Décret, 2012**).

En France, la définition a été transposée de la directive européenne 2002/46/CE en droit français par le décret 2006-352 publié au Journal officiel de la République Française, le 20 mars 2006, comme suit : « Denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité » **Décret 2006**.

Les compléments alimentaires en vitamines et sels minéraux: sont des sources concentrées de ces éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudre ou solution. Ils ne sont pas ingérés sous la forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité et dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux (**JORADP, 2012**).

## **II.Principes de la complémentation alimentaire :**

L'activité physique étant plus rare alors que nous avons une alimentation généralement trop riche en graisses saturés, en glucides et sucres. De nombreuses maladies chroniques sont apparues comme l'obésité, le diabète, l'hypertension artérielle, hypercholestérolémie, les maladies coronariennes et accidents vasculaires cérébraux etc. L'OMS s'en alarme et estime que des mesures d'urgence doivent être prises. L'impact de l'alimentation sur la santé et la mortalité (cancer, maladies cardiovasculaires...) fait l'objet de vastes travaux depuis plusieurs années. L'attention portée à l'équilibre des repas est devenue un facteur non négligeable pour le choix des aliments.

Les femmes ont besoin de 77 % plus élevés que les hommes en fer, et ce dès la puberté (en raison des pertes dues aux règles ou aux accouchements), ainsi qu'en calcium lors de la ménopause (pour éviter l'ostéoporose, conséquence des modifications hormonales). Vous devez avoir une alimentation équilibrée, combinant des aliments de différents types nutritionnels (**Khalfaoui, 2018**).

## **III.Principaux ingrédients des compléments alimentaires**

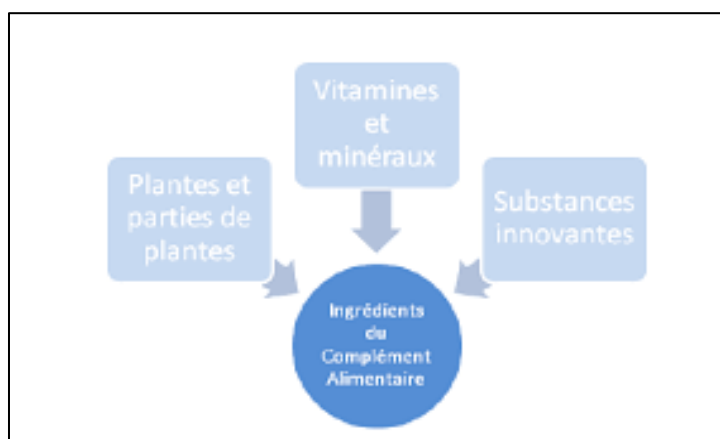
Le complément alimentaire est défini par les autorités (article 1 du décret 2006-352) en tant que « denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité ». Les nutriments sont définis comme pouvant être :

- Les vitamines et les minéraux.
- Les plantes et préparations de plantes (sont exclues de ce cadre les plantes ou préparations de plantes possédant des propriétés pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique).
- Les substances à but nutritionnel ou physiologique (substances chimiquement définies possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des vitamines et minéraux et des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques).

De façon accessoire peuvent s'ajouter pour la fabrication des compléments alimentaires les ingrédients suivants:

- ❖ les autres ingrédients dont l'utilisation en alimentation humaine est traditionnelle ou reconnue comme telle au sens du règlement du 27 janvier 1997 susvisé, ou autorisés conformément à ce règlement.

Les additifs, les arômes et les auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine et dans les conditions prévues par la réglementation.



**Figure 3: Les ingrédients des compléments alimentaires (Caro *et al.*, 2010).**

#### IV. Différences entre un médicament et un complément alimentaire

**Tableau 2: Différences entre un médicament et un complément alimentaire (Derbre, 2010) :**

	Médicament	Complément alimentaire
Objectifs	Soigner ou prévenir une maladie, une pathologie	Entretenir le bien être
Cibles	Personnes malades ou susceptibles de l'être	Personnes en bonne santé souhaitent le rester
Propriétés	Thérapeutiques	Notionnelles ou physiologiques
Mise sur le marché	Autorisation de mise sur le marché	Déclaration à la direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression Fraudes(DGCCRF)

## **V.Aspect réglementaires et législatif des compléments alimentaires**

### **V.1 Réglementation Européenne**

Au sein de l'Union Européenne, les CA sont réglementés en tant que denrées alimentaires et sont donc soumis à l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (AESAs) ou European Food Safety Authority (EFSA). L'EFSA et le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale sont les principaux organismes publics chargés d'assister la Commission Européenne (CE) dans la réglementation des compléments alimentaires.

#### **V.1.1 L'EFSA**

L'EFSA analyse et accepte ou non la mise sur le marché des compléments alimentaires. Cette agence a été créée en 2002 suite à une série de crises liées à la sécurité des aliments dans les années 90. Elle représente une source indépendante de conseils scientifiques et de communication dans le domaine des risques liés à la chaîne alimentaire. L'EFSA permet l'évaluation des risques relatifs à la sécurité des aliments destinés à l'alimentation humaine et animale. En étroite collaboration avec les autorités nationales et en consultation ouverte avec les parties prenantes, elle fournit des avis scientifiques indépendants ainsi qu'une communication claire sur les risques existants et émergents (EFSA, 2002).

#### **V.1.2 Le comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale**

Ce comité est composé de représentants issus des différents Etats membres et est présidé par un représentant de la Commission Européenne. Il est chargé d'étudier la législation alimentaire générale, la sécurité biologique de la chaîne alimentaire, la sécurité toxicologique, les conditions relatives aux contrôles et aux importations, l'alimentation animale, l'alimentation génétiquement modifiée et risques environnementaux, la santé animale et bien-être animal ainsi que les questions phytopharmaceutiques. Ainsi, le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale aide la CE dans l'élaboration des mesures concernant les denrées alimentaires.

#### **V.1.3 La directive 2002/46/CE**

Cette directive fait suite à un constat par la communauté européenne de l'apparition en quantité exponentielle de compléments alimentaires dans les pays de l'Union et qui se trouvaient régis pour chacun d'entre eux par des règles différentes selon les Etats. A fin d'harmoniser leur commercialisation et leur libre circulation, il convenait de mettre en place des règles

communautaires. De plus, ces dispositions ont pour but d'assurer la sécurité pour les consommateurs : «il est nécessaire que les produits qui sont mis sur le marché soient sans danger et portent un étiquetage adéquat et approprié ». A ce jour, la législation autour des actifs introduits dans les compléments alimentaires reste encore vague et se focalise principalement sur les vitamines et les minéraux. Des apports en quantités excessives de vitamines et de minéraux peuvent avoir des effets néfastes pour la santé. C'est pourquoi la directive fixe, selon le cas, les limites maximales de sécurité pour ces substances dans les compléments alimentaires. Ces limites garantissent que l'utilisation normale des produits selon les instructions fournies par le fabricant est sans danger pour le consommateur (**la directive 2002/46/CE**).

## V.2 Réglementation national (Algérienne)

Selon la réglementation Algérienne du décret 12-124 relatif aux additifs alimentaires qui fixe l'additif comme toute substance qui n'est normalement ni consommée en tant que denrée alimentaire en soi, ni utilisée comme ingrédient caractéristique d'une denrée alimentaire ; qui présente ou non une valeur nutritive ; dont l'adjonction intentionnelle a une denrée alimentaire dans un but technologique ou organoleptique a une étape quelconque de fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou de l'entreposage de cette denrée effectue ses caractéristique et devient elle-même ou ces dérivés, directement ou indirectement, un composant de cette denrée alimentaires sont des sources concentrées de ces éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudre ou solution. Ils ne sont pas ingérés sous la forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité et dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux.

L'utilisation d'un additif alimentaire doit répondre aux conditions énumérées ci-après :

- ✓ Préserver la qualité nutritionnelle de la denrée alimentaire ; servir de composant nécessaire dans les aliments diététiques.
- ✓ Améliorer la conservation ou la stabilité de la denrée alimentaire ou ses propriétés organoleptiques, à condition de ne pas altérer la nature ou la qualité de façon à tromper et induire en erreur le consommateur.
- ✓ Servir d'adjuvant dans une étape dont les compléments alimentaires en vitamines et sels minéraux : née du processus de mise à la consommation, à condition que l'additif alimentaire ne soit pas utilisé pour masquer les effets de l'utilisation d'une matière première de mauvaise qualité ou de méthodes technologiques inappropriées.

✓ Ainsi ni aliment, ni médicament, les compléments alimentaires ont un statut à part, parfois ambigu, d'autant plus qu'apparaissent des aliments dits "fonctionnels", qui seraient différents des autres par des propriétés liées soit à leur composition naturelle intrinsèque soit à des constituants ajoutés ou modifiés.

Les compléments alimentaires ne sont pas des additifs alimentaires ; cependant ils peuvent contenir des additifs, des arômes et des auxiliaires technologiques (support d'additifs) dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine (JORA., 2012).

## **VI.Utilisation des compléments alimentaires chez les personnes obèses**

### **VI.1 Les fibres alimentaires**

Les fibres alimentaires sont des polysaccharides d'origine végétale, associées ou non dans la plante à de la lignine ou à d'autres polymères non glucidiques. Elles sont constituées de macromolécules des parois végétales (cellulose, pectine...) ou peuvent être intracellulaires (inuline, mucilages). La définition englobe également des polymères glucidiques transformés chimiquement, synthétiquement ou autres (fructo-oligosaccharides par exemple). Les fibres alimentaires sont hydrophiles, donc susceptibles de piéger l'eau. Elles ne sont ni digérées ni absorbées au niveau de l'intestin grêle. Elles présentent au moins l'une des propriétés suivantes en :

- Augmentant la production des selles.
- Stimulant la fermentation colique.
- Diminuant la cholestérolémie à jeun.
- Diminuant la glycémie ou l'insulinémie post prandiale (AFSSA, 2002).

### **VI.2 Les brûleurs de graisses**

Les brûleurs de graisses font partie des compléments alimentaires très en vogue utilisés à des fins de minceur. Ils agissent soit en accélérant le métabolisme énergétique, soit en diminuant l'absorption des graisses alimentaires au niveau du tube digestif (Clere, 2008).

## **VI.2.1 Augmentation de la thermogénèse**

### **VI.2.1.1 Les plantes riches en caféine**

La caféine est une molécule aux multiples vertus appartenant à la famille des bases puriques, présente dans de nombreuses drogues végétales, elle est obtenue soit par extraction, soit par synthèse. Elle peut également être appelée méthylthéobromine, théine, 50 matéine, guaranine... en faisant référence aux plantes dans lesquelles elle a été extraite (**Kaupt, 2014**).

La caféine exerce des effets centraux et périphériques par son action antagoniste des récepteurs de l'adénosine. L'inhibition de ces récepteurs conduit à une augmentation de l'adénosine monophosphate cyclique (**AMPC**). Cela induit la stimulation du système nerveux central (**SNC**) avec une augmentation de la vigilance et une accélération du rythme cardiaque avec d'éventuelles palpitations. Lorsque les concentrations en caféine sont importantes, l'augmentation de la concentration en AMPC est renforcée par l'inhibition de phosphodiésterases, responsables de sa dégradation. Cette inhibition enzymatique expliquerait l'augmentation de la thermogénèse observée chez l'homme et l'effet lipolytique produit sur les adipocytes.

La caféine accélère la combustion des corps gras, accroît le métabolisme de base des cellules et favorise ainsi l'élimination des graisses stockées. Elle stimule également la libération de catécholamines, dont l'adrénaline qui permet à l'organisme de brûler plus rapidement les graisses (**Diepvens et al., 2007**).

Cliniquement, une consommation journalière de caféine de 100 à 400 mg augmenterait la thermogénèse et la dépense énergétique, et aurait ainsi un impact sur la sensation de satiété (**Geneslay & Derbre, 2014**). Il est important d'évaluer la consommation journalière en caféine. Si en plus de l'utilisation de compléments alimentaires contenant de la caféine, une personne consomme plusieurs tasses de café par jour, des effets secondaires peuvent apparaître ou être accrus. Les principaux effets secondaires sont : troubles digestifs, nervosité, anxiété, palpitations, tremblements, tachycardie, agitation, insomnie et céphalée. Ces effets indésirables apparaissent quand la consommation de caféine avoisine les 600 mg/jour (**Geneslay & Derbre, 2014**). C'est pourquoi l'ANSES recommande de ne pas dépasser un apport journalier de 400 mg de caféine. Il faut savoir qu'une tasse de café apporte entre 50 et 150 mg de caféine en fonction de son mode de préparation. Il faut donc être vigilant lors d'une vente de ces compléments alimentaires pour éviter toute surconsommation de caféine et la survenue d'effets indésirables (**Geneslay & Derbre, 2014**).

#### ❖ Le thé vert (*Camellia sinensis*)

C'est un petit arbuste ne dépassant pas 1,50 mètre, originaire d'Inde ou de Chine, actuellement cultivé en plantation dans toute l'Asie. Seuls le bouton floral et les deux premières feuilles des rameaux sont utilisés. La teneur en caféine des feuilles de thé vert est de 2 à 4%. Chimiquement, le thé vert présente de grandes quantités de polyphénols connus sous le nom de catéchines. Une tasse de thé vert typique brassé contient 240-320 mg de catéchines. Le mécanisme d'action des catéchines du thé vert reste encore peu défini à ce jour (**Kaupt, 2014**). L'hypothèse étant que les catéchines influencent l'activité du système nerveux sympathique en induisant une élévation des dépenses énergétiques et en stimulant l'oxydation des graisses. D'autres mécanismes impliqueraient l'inhibition de l'appétit, la réduction de l'absorption des nutriments et la régulation à la baisse des enzymes participant à l'oxydation des graisses hépatiques (**Astell & Mathai, 2013**).

Le thé vert induirait donc une diminution du poids corporel et une diminution de la masse grasse corporelle (**Rain et al, 2011**). Des études ont montré que des substances tels que des agonistes  $\beta$ -adrénergiques, connus pour améliorer l'oxydation des acides gras hépatiques, sont capables de réduire la prise de nourriture chez le rat (**Scharrer, 1999**).

Dans les essais cliniques humains, les résultats concernant l'utilisation de *Camellia sinensis* sur les sensations de l'appétit et l'apport énergétique font défaut. Plusieurs études ont échoué à confirmer un effet du thé vert dans le groupe expérimental sur l'appétit ou l'apport énergétique par rapport au groupe placebo. Globalement, les données sur le thé vert comme un suppresseur de l'appétit sont loin d'être convaincantes. Cependant, plusieurs études ont observé qu'il est capable de réduire le poids corporel en augmentant les dépenses énergétiques (**Kovacset al., 2004**). En cas d'anémie ferriprive, la consommation de thé vert doit se faire à distance de la prise de médicaments contenant du fer. En effet, les polyphénols présents dans le thé vert forment un complexe insoluble dans le tractus gastro-intestinal et diminuent ainsi l'absorption du fer (**Derbre, 2013**).

#### ❖ Le cacao (*Theobroma cacao*)

Originaire de l'Amérique Centrale, le cacao est aujourd'hui principalement cultivé en Afrique de l'Ouest. Le cacaoyer est un arbre pouvant atteindre 8 à 9 mètres de haut, dont les fruits sont des gousses coriaces de couleur jaune à rougeâtre à maturité. Chaque fruit renferme entre 20 et 40 graines, appelées fèves, enfermées dans une pulpe blanche. À l'état frais, les fèves sont inodores et amères. Elles deviennent brunes après une fermentation prolongée et une dessiccation (**Figure 4**).

Les fèves de cacao renferment de la théobromine qui est proche de la caféine et des polyphénols, et permettent d'augmenter la thermogenèse et la lipolyse. Le cacao bloque l'expression des gènes des enzymes qui interviennent dans le métabolisme des lipides et



l'accumulation des triglycérides. Il permet également de diminuer la synthèse des acides gras et augmente la thermogénèse (Kaupt, 2014 ; Rombi & Robert, 2015).



**Figure 4:** Photographie de fève de cacao ( CREAPHARMA, 2022)

❖ **Le guarana (*Paullinia cupana*)**

C'est une liane grimpante originaire d'Amazonie, pouvant atteindre 12 mètres de long. Les fleurs en grappe sont de couleur verdâtre et les fruits sont des capsules rouges-orangées qui éclatent à maturité et comportent des graines glabres, luisantes et de couleur brun-pourpre à noire (Figure 5) (Kaupt, 2014 ; Derbre, 2010).

Les graines contiennent environ 10% de tanins catéchiques et 4 à 5% de caféine. Le guarana est la drogue végétale la plus riche en caféine, ce qui explique qu'il soit souvent utilisé comme stimulant. Il est également utilisé comme activateur de minceur grâce à l'action lipolytique de la caféine (Raynaud, 2005).



**Figure 5:** Photographie de Le guarana (*Paullinia cupana*) (CREAPHARMA, 2022).

#### ❖ Le maté (*Ilex paraguariensis*)

Également connu sous le nom « herbe de Saint-Barthélemy », cet arbre de 4 à 10 mètres de haut est retrouvé au Paraguay, en Uruguay, dans le sud du Brésil et le nord-est de l'Argentine. Ses feuilles sont coriaces, ovales à bord denté (**Kaupt, 2014 ; Derbre, 2010**). Une fois séchées, elles contiennent entre 1 et 2% de caféine, ainsi qu'environ 0,6% de théobromine, de flavonoïdes et de saponines. Le maté est utilisé comme stimulant, diurétique et comme adjuvant dans les régimes amincissants (**Raynaud, 2005**). Il a également été rapporté que les saponines présentes dans le maté peuvent interférer avec le métabolisme du cholestérol et retarder l'absorption intestinale des graisses alimentaires en inhibant l'activité de la lipase pancréatique. L'acide chlorogénique, un composé phénolique trouvé dans le maté, présente la particularité d'améliorer la tolérance au glucose et diminue les lipides hépatiques et plasmatiques chez les patients obèses en hyperlipidémie et résistants à l'insuline (**Pank et al., 2008**).



**Figure 6:** Photographie de Le maté (*Ilex paraguariensis*) (**CREAPHARMA, 2022**).

#### VI.2.1.2 La synéphrine

##### ❖ L'oranger amer (*Citrus aurantium*)

Est un arbre de 4 à 5 mètres de haut originaire d'Afrique de l'Est. Ses fruits, les oranges amères, sont ovoïdes et de couleur rouge-orangée à maturité (**Figure 7**). Ils sont de saveur amère et acide, et ne sont pas comestibles (**Daovy, 2009**). L'écorce des fruits contient de la synéphrine, un agoniste adrénergique présent dans le péricarpe qui agit de façon spécifique sur des récepteurs situés à la surface des adipocytes. La synéphrine stimule le système sympathique en libérant de la noradrénaline favorisant ainsi la thermogénèse. Ce processus naturel est à l'origine de l'effet amincissant. La synéphrine aurait une action similaire à l'éphédrine qui est également un agoniste

adrénergique qui a été interdit à la vente en France en 2003. Cependant, la synéphrine a une action plus ciblée sur les récepteurs  $\beta$ -adrénergiques qui se trouvent à la surface des adipocytes. La stimulation de ces récepteurs permet d'augmenter les dépenses énergétiques en augmentant la lipolyse et la thermogénèse (Daovy, 2009).

Il y a peu de preuves pour soutenir l'utilisation de l'oranger amer pour le contrôle de l'appétit et de la perte de poids chez l'homme, malgré sa présence populaire dans les produits en vente pour la perte de poids. Deux études pilotes n'ont pas réussi à identifier une différence significative entre le groupe ayant utilisé des compléments alimentaires à base d'orange amère et le groupe placebo pour la prise de nourriture. Les effets indésirables rapportés dans ces études sont : hypertension, diarrhée, nausées, vomissements, crampes menstruelles, maux de tête, migraines, insomnie, anxiété, symptômes pseudo-grippaux et des problèmes des voies respiratoires supérieures. La recherche actuelle sur l'oranger amer dans le cadre de l'apport énergétique ne semble pas être une stratégie prometteuse pour supprimer l'appétit et réduire le poids corporel (Martin *et al.*, 2006). Avec l'interdiction des suppléments alimentaires contenant de l'éphédra, l'orange amère a été étiquetée comme un remplacement de l'éphédra. Cependant, la synéphrine peut être à l'origine d'effets indésirables graves tels que des effets cardiovasculaires, hépatiques et neurologiques. Depuis 2014, l'ANSES a mis en place de nouvelles recommandations sur les compléments alimentaires à base de synéphrine. Il ne faut pas dépasser la dose journalière de 20 mg de synéphrine. De même, l'ANSES déconseille l'association de la synéphrine et de la caféine en raison de leurs actions synergiques (Gauthier & Droudaine, 2015).

La synéphrine ne doit pas être consommée en cas d'activité physique, et chez certaines populations telles que les personnes sous traitement pour hypertension, cardiopathie, dépression ainsi que chez les femmes enceintes ou allaitantes, les enfants et les adolescents (Gauthier & Droudaine, 2015).



**Figure 7:** Photographie de L'oranger amer (*Citrus aurantium*) (CREAPHARMA, 2022).

## VI.2.2 Les capteurs de graisses

### ❖ Le chitosane

Le chitosane est un copolymère composé par une succession de glucosamines et de N-acétylglucosamines. Il est obtenu par synthèse chimique à partir de la chitine par une opération de désacétylation. La chitine est un composant naturel de l'exosquelette des crustacés (crabe, crevette, krill...) (Sante canada, 2013).

Le chitosane est un capteur de graisses, il est donc à prendre à au moins deux heures d'intervalle entre la prise de médicaments. Comme il est synthétisé à partir de la carapace de crustacés, il est important de demander au patient s'il présente une allergie aux fruits de mer. Les compléments alimentaires à base de chitosane doivent être évités chez l'enfant car ils peuvent provoquer des retards de croissance. Ils doivent également être utilisés prudemment chez la femme en post-ménopause et chez le sujet âgé car il y a un risque d'ostéoporose accru. Il faut également le déconseiller chez les personnes qui ont des problèmes de stéatorrhée et de syndrome métabolique car ils peuvent être accentués avec la prise de chitosane, Les effets indésirables rencontrés sont de type : troubles digestifs, douleurs abdominales, flatulences, diarrhées et/ou diarrhées graisseuses, bouche sèche (Chiu *et al.*, 2015).

### ❖ Le nopal (*Opuntia ficus-indica*),

Plus connu sous le nom de figuier de barbarie, à des vertus de capteur de graisses grâce à ces cladodes qui sont riches en fibres insolubles. Ces fibres ne sont pas digérées pas l'organisme. Elles sont lipophiles et ont tendance à capter les lipides de l'alimentation. Elles permettraient ainsi une perte de poids à long terme, les précautions d'utilisation du chitosane sont valables pour le nopal (Derbre, 2010).



**Figure 8:** Photographie de Le nopal (*Opuntia ficus-indica*), (CREAPHARMA, 2022).



## VI.3 LES MODERATEURS METABOLIQUES

### ❖ Le *Garcinia Cambogia*

Arbuste originaire du Sud-Est asiatique. Selon une étude réalisée chez la souris, une supplémentation alimentaire en *Garcinia Cambogia* diminue le taux sérique de cholestérol ainsi que le taux d'insuline, ce qui suggère que le *Garcinia cambogia* améliorerait le métabolisme du glucose chez la souris et réduirait ainsi la résistance à l'insuline. Une diminution du taux de leptine et de tissu adipeux a également été observée. Ainsi, le *Garcinia cambogia*, en induisant une diminution du taux de leptine, aurait un rôle important dans la prévention de l'accumulation de la graisse corporelle (**Hayamizu *et al.*, 2003**).

En revanche, les différents travaux présentant une éventuelle perte de poids grâce à la prise de *Garcinia cambogia* restent contradictoires (**Astell & Mathai, 2013**).



**Figure 9:** Photographie de Le *Garcinia Cambogia*, (**Vegalia, 2022**).

## VI.4 LES DETOXIFIANTS

### VI.4.1 Les diurétiques

De nombreuses drogues végétales diurétiques sont également utilisées en complément des régimes amincissants et favorisent une augmentation de la sécrétion urinaire. Les compléments alimentaires à bases de plantes ayant des vertus diurétiques sont conseillés en officine à des fins amaigrissantes. Il faut savoir que ces diurétiques n'agissent pas sur les tissus graisseux. Ils permettent une perte de poids, en cas de rétention d'eau ou de dégorgement de l'eau emprisonnée dans les cellules. Ces plantes diurétiques sont présentes en mélange dans des boissons qui peuvent être conseillés avant un régime pour permettre à l'organisme de se détoxifier et de se libérer de ses

toxines. Ces compléments ne doivent être utilisés que ponctuellement, en aucun cas sur du long terme. A savoir également qu'ils sont déconseillés chez les personnes hypertendues sous traitement antihypertenseur (**Sincholle, 2012**).

❖ **L'hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*)**

Originaire de l'Afrique de l'Ouest, c'est une plante annuelle avec des feuilles ovales à bord denté et des grandes fleurs à calices très colorés. L'hibiscus est une plante ornementale également connue pour ses caractéristiques médicinales. Les anthocyanes présents dans la fleur d'hibiscus auraient une action anti-oxydante et diurétique. De nombreuses études réalisées chez le rat ont conclu que les extraits aqueux d'hibiscus entraînaient une augmentation du volume urinaire. L'hibiscus aurait également d'autres effets positifs sur le cholestérol. En effet, des chercheurs ont montré que la prise d'une dose journalière de 100 mg d'extrait d'hibiscus pendant 1 mois permet d'obtenir : (une baisse de la glycémie et du cholestérol total) une augmentation du bon cholestérol (HDL) une amélioration du rapport triglycérides/HDL. La présence d'une forme de lactone de l'AHC a également été mise en évidence dans la fleur d'hibiscus. L'hibiscus aurait ainsi une action sur les graisses et favoriserait leur excrétion dans les selles. A savoir qu'au Mexique, l'hibiscus est utilisé à des fins de minceur (**Sincholle, 2012**).



**Figure 10:** Photographie de l'Hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*), (**CREAPHARMA, 2022**).

❖ **La piloselle (*Hieracium pilosella*)**

La piloselle une plante herbacée vivace de 10 à 30 centimètres de hauteur qui possède des fleurs jaunes et des feuilles allongées recouvertes de poils blancs. La plante entière renferme des flavonoïdes et des acides caféïques qui permettent l'élimination rénale de l'eau et des sels minéraux retenus dans les tissus. La piloselle permet ainsi de réduire l'embonpoint causé entre autre par la rétention d'eau (**Debuigne & Couplan, 2013**).



**Figure 11 :** Photographie de la piloselle (*Hieracium pilosella*), (CREAPHARMA, 2022).

❖ **Le pissenlit ( *Taraxacum officinale* )**

Cette plante vivace pousse dans toutes les régions tempérées du globe. Sa racine est riche en inuline, fructose et potassium. En général, la plante entière contient des lactones sesquiterpéniques et des flavonoïdes. Le pissenlit est utilisé pour ses vertus dépuratives et diurétiques. Il permet à l'organisme de se nettoyer de ses toxines d'origine infectieuse ou apportées par l'alimentation (Debuigne & Couplan, 2013).



**Figure 12:** Photographie du Pissenlit (*Taraxacum officinale*) (CREAPHARMA, 2022).

❖ **L'orthosiphon ( *Orthosiphon aristatus* )**

Plante vivace originaire d'Asie tropicale, elle est également nommée « thé de Java ». Elle est particulièrement cultivée en Indonésie. Ses fleurs sont blanches puis bleues-violacées. Elle est riche en flavonoïdes et en esters caféïques. Elle renferme également une essence aromatique riche en sesquiterpènes, diterpènes et orthosiphols. L'orthosiphon est connue pour ses vertus diurétiques. Ses feuilles sont utilisées dans le cadre de régimes amincissants équilibrés pour faciliter les fonctions d'élimination de l'organisme et la perte de poids. Cela permet de drainer l'organisme de toutes les toxines qui l'encombrent (**Debuigne & Couplan, 2013**).



**Figure 13:** Photographie de l'Orthosiphon (*Orthosiphon aristatus*) (**CREAPHARMA, 2022**).

❖ **Le frêne ( *Fraxinus excelsior* )**

Très répandu en France et en Europe, le frêne est un grand arbre atteignant 30 à 40 mètres de haut. Ses feuilles sont imparipennées pouvant aller jusqu'à 15 folioles. Elles comportent des tanins catéchiques, du mannitol, des flavonoïdes, des hétérosides coumariniques et un triterpène pentacyclique qu'est l'acide ursolique. Les feuilles de frêne séchées sont connues pour leurs vertus diurétiques et sont utilisées comme adjuvant des régimes amaigrissants (**Rombiet, 2015**).



**Figure 14:** Photographie de le Frêne (*Fraxinus excelsior*) (**CREAPHARMA, 2022**).



## VI.4.2 Les draineurs

### ❖ La reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*)

Abondante dans les prairies marécageuses et le long des cours d'eau, c'est une grande plante vivace de plus d'un mètre de hauteur. Ses sommités fleuries (Figure 15) sont riches en tanins et flavonoïdes (rutosides, spiréosides et hypérosides) justifiant son indication dans les cures d'amaigrissement. Elle facilite l'élimination rénale de l'eau, la résorption des œdèmes et permet de combattre la cellulite et l'obésité grasseuse. Toutefois, cette plante renferme également des salicylates, c'est pourquoi elle est contre-indiquée en cas d'hypersensibilité aux salicylates et de prise d'anticoagulants ( **Debuigne & Couplan, 2013**).



**Figure 15:** Photographie de la Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*) (CREAPHARMA, 2022).

### ❖ Le marc de raisin la Vigne rouge (*Vitis vinifera*)

Est répandue dans les régions chaudes et tempérées. C'est une plante grimpante aux feuilles dentées dont le fruit est le raisin. Le marc de raisin est obtenu après pressage des grappes de vigne rouge pour en extraire le jus ( **Debuigne & Couplan, 2013**). Il comprend des flavones, des tanins et des anthocyanosides aux propriétés veinotoniques reconnues. Ces composés permettent de lutter efficacement contre la stase veineuse, à l'origine de l'installation pernicieuse de la cellulite et favorisent l'épuration du sang. L'ANSM rappelle néanmoins que les veinotoniques ne peuvent pas être utilisés à des fins amaigrissantes. Ils ont certes une action lymphokinétique, mais n'exercent pas pour autant un effet de drainage lymphatique et de résorption de la cellulite ( **Derbre & Genesley, 2014**).



**Figure 16:** Photographie la Vigne rouge (*Vitis vinifera*) (CREAPHARMA, 2022).

❖ **L'ananas (*Ananas comosus*)**

Plante vivace originaire de l'Amérique du Sud, l'ananas possède des feuilles épineuses formant une rosette d'où sort la hampe florale. Sa tige et son fruit sont utilisés à des fins médicinales. La tige d'ananas est riche en bromélaïne qui est une enzyme protéolytique. Cette enzyme clive les grosses protéines, permettant ainsi d'accélérer leur digestion et facilite leur évacuation. L'ananas est particulièrement recommandé pour lutter contre le surpoids associé à une rétention d'eau ou à un état cellulitique. En fragmentant les protéines cloisonnant les tissus, la bromélaïne favorise la mobilisation et l'évacuation de dépôts graisseux (Debuigne & Couplan, 2013).



**Figure 17:** Photographie de l'Ananas (*Ananas comosus*) (CREAPHARMA, 2022).

## **VII. Avantages des compléments alimentaires**

Les compléments alimentaires peuvent représenter un coup de pouce et être utilisés pour corriger des déficiences nutritionnelles ou maintenir un apport approprié de certains nutriments. Pour qu'un complément alimentaire apporte une quantité suffisante de vitamines ou de minéraux dont l'organisme a besoin pour assurer son bon fonctionnement. Ils représentent la quantité suffisante des différents nutriments nécessaires à la couverture des besoins physiologiques. Évalués à partir de données scientifiques, ils répondent à des règles fixées par l'ANSES, et sont calculés en fonction des besoins nutritionnels moyens mesurés par groupe d'individus (Ex : enfants, femmes enceintes, personnes âgées, etc.). Il est cependant peu réaliste de vouloir appliquer ces recommandations stricto sensu chaque jour (**Fricker *et al.*, 2002**).

Les compléments alimentaires peuvent être utiles dans différentes étapes de la vie comme la performance musculaire, la perte de poids, la grossesse, les problèmes de mémoire et de concentration, le stress, ou encore le vieillissement (**Fricker *et al.*, 2002**).

## **VIII. Les risques liés à la consommation des compléments alimentaires**

Les compléments peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs et entraîner des effets toxiques en raison notamment de surdosage ou de surconsommation (Dépassement des apports maximal tolérables). Un apport maximal tolérable (AMT) est défini comme un apport quotidien continu le plus élevé qui ne comporte vraisemblablement pas de risques d'effets indésirables pour la santé chez la plupart des membres d'un groupe donné, il est défini en fonction de l'étape de la vie et du sexe. L'AMT ne doit jamais être considérée comme un apport recommandé. Le risque d'effets indésirables augmente à mesure que l'apport s'élève au-dessus de L'AMT. Si l'achat de compléments alimentaires ne nécessite pas de prescription médicale, ils ne sont pas pour autant des produits anodins. Ils peuvent contenir des substances très actives et même interdites, par conséquent, des effets indésirables non négligeables peuvent apparaître. Les effets indésirables rapportés étaient surtout d'ordre cardiovasculaire et moins fréquemment d'ordre neuropsychiatrique, hépatique, néphrologique, dermatologique, carcinogène (**Caro, 2010**).

### VIII.1 Risque de surdosage

Le dépassement des doses recommandées ou l'association de plusieurs substances similaires aboutissent à une surconsommation. Cette surcharge en substances peut conduire au dépassement des limites de sécurité et entraîner des effets toxiques. Connues pour leurs propriétés anti oxydantes, les vitamines A et E sont les stars des compléments alimentaires. Pourtant, les travaux (**Nikolova *et al.*, 2004**) montrent une augmentation de 4 % à 7 % de la mortalité associée à leur prise à des doses dix fois supérieures aux apports recommandés. En éliminant les radicaux libres, elles feraient baisser les défenses immunitaires.

Le gros problème des compléments alimentaires, et surtout s'ils sont pris durant de trop longues périodes, est le surdosage. Comme tout élément actif, il faut en effet faire preuve de modération pour ne pas trop apporter à notre corps des nutriments dont il ne sait que faire ou, pire, qui peuvent détériorer la santé. Un apport trop important en fer, en vitamine A ou en antioxydants sur le long terme, par exemple, peut causer des problèmes de santé graves. Trop peu d'études sont faites pour connaître quelles sont les conséquences sur une longue période d'un apport de telle ou telle substance sous une forme définie. Il convient donc de rester prudent (**Pak *et al.*, 2004**).

### VIII.2 Les contaminants

La pureté des CA peut être altérée par l'introduction accidentelle ou non de substances non déclarées ou par une contamination par des métaux lourds, ou encore des microorganismes (**Genuis *et al.*, 2012**). Des concentrations élevées de plomb, de cadmium et de mercure ont été décelées dans certains compléments alimentaires et notifiées au moyen du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires. Il a été démontré que ces compléments alimentaires peuvent contribuer de façon significative à l'exposition aux métaux lourds, dont l'accumulation dans l'organisme peut avoir de graves conséquences pour la santé. Les compléments alimentaires contaminés avec des contaminants chimiques dans le cadre du projet Foodinter, un contrôle de la présence de contaminants chimiques (éléments minéraux, mycotoxines, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs), pesticides organochlorés, biphényles poly chlorés (PCB), polybromodiphényléthers (PBDE) et dioxines) a été effectuée en 2007 sur 61 compléments alimentaires à base de plantes (Ginkgo biloba, millepertuis, isoflavones de soja, maca, radis noir et ail). Pour les éléments toxiques, 10 sur 61 échantillons analysés étaient non conformes (NC), plus spécifiquement, 7 pour le plomb (Pb) et 4 pour le cadmium (Cd). Pour les mycotoxines, aucune des 23 mycotoxines recherchées n'a été détectée dans 54 des 61 échantillons. Les concentrations retrouvées étaient faibles dans les 7 échantillons restants variant de 0,3 à 10 µg/kg.

Les échantillons les plus contaminés par des HAPs étaient les produits à base de Ginkgo biloba et de millepertuis. Les niveaux de contaminations les plus élevés ont été retrouvés dans les produits non notifiés vendus sur internet. Dans un but de protection de santé publique la Commission Européenne a fixé des teneurs maximales pour le plomb, le cadmium, le mercure, et l'arsenic dans les compléments alimentaires dans le **Règlement (CE) N° 629/2008 modifiant le règlement (CE) N° 1881/2006**. Ces nouvelles teneurs maximales en métaux lourds rentrent en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2009. -Teneurs maximales applicables après le 1er juillet 2009 pour les compléments alimentaires :

- Plomb: 3,0 mg/kg.
- Cadmium: 1,0 mg/kg. Sauf pour les compléments alimentaires composés exclusivement ou principalement d'algues marines séchées, pour lesquels la teneur maximale est fixée à 3.0 mg/kg.
- Mercure: 0,10 mg/kg.
- Arsenic: 2 mg/kg.

### **VIII.3 Les effets indésirables**

Parmi les effets indésirables recensés, les experts médecins chargés de l'évaluation des produits ont noté notamment des troubles hépatiques (19%), gastroentérologues (18,4%), cardiovasculaires (9,9%) et neurologiques (12%) Les experts insistent tout particulièrement sur les risques présentés pour les femmes enceintes ou allaitantes, ainsi que les enfants et les personnes sous traitement médicamenteux, à qui ils recommandent de prendre conseil auprès des professionnels de santé. Un travail mené sur 839 patients souffrant de lésions hépatiques sévères, pris en charge entre 2004 et 2013 dans 8 centres de référence pour les hépatites d'origine médicamenteuse (**Navarro et al., 2014**). Parmi ces cas, 709 ont été effectivement attribués à une prise médicamenteuse, mais 45 ont été causés par des compléments alimentaires pour culturistes et 85 par d'autres types de suppléments, notamment des suppléments à base de plantes. La proportion d'hépatites secondaires à l'ingestion de ce type de produit augmente significativement au cours du temps puisqu'elle passe de 7 % au début de l'étude à 20 % pour la dernière année. La gravité des hépatites provoquées par ces compléments a également été analysée. Les compléments pour culturistes induisent en général un ictère prolongé (91 jours en moyenne) survenant chez des hommes jeunes, sans lésions hépatiques graves ni décès. Les suppléments à base de plantes et les compléments alimentaires ont en revanche été responsables de 13% des hépatites sévères ayant conduit à une transplantation hépatique ou à un décès, atteintes plus fréquemment observées chez des femmes d'âge moyen. La proportion d'atteintes sévères est ainsi plus élevée pour ces

compléments que celles attribuables aux médicaments classiques. Au vu de ces résultats, les auteurs recommandent une réglementation plus stricte de l'autorisation de mise sur le marché de ces produits, un meilleur encadrement de leur délivrance et une meilleure information du public (Navarro *et al.*, 2014).

- **Les effets sur le cœur**

Une consommation excessive de compléments alimentaires est susceptible de provoquer des problèmes cardiovasculaires. En effet, en 2009, des chercheurs ont découvert qu'une grande partie des compléments alimentaires destinés à perdre du poids contenait des substances issues de plantes pouvant provoquer des arythmies cardiaques (Nazeri *et al.*, 2009). Ces résultats ont été confirmés par une autre étude ayant montré que les coupe-faim pour maigrir, la sibutramine, augmente le risque de crise cardiaque et d'accident vasculaire cérébral (AVC) non mortels tout en ayant une efficacité très modeste. Une autre étude s'intéressant uniquement aux extraits d'éphédra, a montré que cette substance présente dans les brûleurs de graisse pouvait entraîner des troubles du rythme cardiaque, des infarctus ou des morts subites ainsi que des accidents vasculaires cérébraux. Mais les produits minceurs ne sont pas les seuls compléments alimentaires incriminés (Andraws *et al.*, 2005). Une étude de l'American Heart Association, de 2011 menée auprès de 132000 patients a montré qu'un excès de vitamine D dans le sang pouvait multiplier le risque de fibrillation auriculaire par 2,5. La fibrillation auriculaire est un trouble de synchronisation des fibres musculaires des oreillettes du cœur qui perturbe le rythme cardiaque. La même année, une autre étude accusait cette fois-ci l'excès de calcium d'être mauvais pour le cœur. Les chercheurs ont constaté que les personnes qui prenaient un supplément de calcium, avec ou non de la vitamine D, voyaient leur risque relatif d'avoir un infarctus ou un AVC augmenter de 16%. Si l'on ne tient compte que du risque de subir un infarctus, cette proportion s'élève à 21% (Bolland *et al.*, 2011).

- **Effets cancérigènes**

Les compléments alimentaires sont également mis en cause dans l'apparition de cancer. Selon une étude de l'Université de Caroline du Nord, l'utilisation à long terme de bêta-carotène et d'autres suppléments alimentaires contenant des caroténoïdes, pourrait augmenter le risque de cancer du poumon, plus spécialement chez les fumeurs (Satia *et al.*, 2009). Les compléments alimentaires auraient non seulement un impact sur le cancer mais aussi sur son traitement. En 2008,

une étude a démontré que les compléments de vitamines C réduiraient l'efficacité thérapeutique des chimiothérapies (**Heaney *et al.*, 2008**).

- **Néphrotoxicité**

La pureté des CA peut être altérée par l'introduction accidentelle ou non de substances non déclarées ou par une contamination par des métaux lourds, ou encore des microorganismes. Une recherche, menée sur 121 substances, montre que les contaminations sont fréquentes et peuvent survenir dans plusieurs étapes, dès la production, est caractérisée par une néphrite tubulo-interstitielle chronique évoluant vers l'IRC, une tubulopathie proximale (glycosurie, aminoacidurie, hyperphosphatémie, hyper calciurie) ou une atteinte glomérulaire, souvent dans le cadre d'une exposition professionnelle. des contrôles moins rigoureux (**Genuis *et al.*, 2012**).

**Tableau 3:** Néphrotoxicité des métaux lourds contaminants (**Fatima Zohra, 2016**)

	Néphropathie	Autres manifestations
Cadmium	Tubulopathie proximale Lithiase rénale Cancer rénal	Ostéoporose, osteomalacie, diabète, cancer (voies urinaires, rénale, poumon), HTA, maladies cardiovasculaires, pneumopathie
Mercure	Nécrose tubulaire aiguë Tubulopathie chronique Glomerulonephrite extramembraneuse	Symptômes neurologiques et psychiatriques (paresthésies, tremor, anxiété, troubles de la personnalité, dépression, troubles du sommeil), pneumopathie (intoxication aiguë), maladies cardiovasculaires
Chrome	Nécrose tubulaire aiguë Tubulopathie proximale	Cancer de l'appareil respiratoire, ulcérations cutanées, toxicité hématologique
plomb	Néphrite tubulo-interstitielle Tubulopathie proximale	Anémie hémolytique, crise de goutte, encéphalopathie, neuropathies périphériques, psychose, ostéoporose, douleurs abdominales, maladie cardiovasculaire, hypertension artérielle
Arsenic	Tubulopathie proximale Cancer rénal et des voies urinaires	Cancer (peau, poumon, vessie, foie), diabète, maladies cardiovasculaires, symptômes gastro-intestinaux, hémolyse, hépatomegalie, polyneuropathie, encéphalopathie



## *Conclusion*

## Conclusion

A ce jour le surpoids et la prévalence de l'obésité restent élevés en Algérie et s'observent de plus en plus tôt chez les adolescents. Il y a certes une composante génétique mais le changement des habitudes alimentaires et l'augmentation de la sédentarité à travers l'urbanisation n'aident pas à améliorer ces problèmes de surpoids. La prise en charge de l'obésité consiste à une stabilisation du poids corporel et à éviter une prise de poids supplémentaire. Dans les cas les plus sévères, une perte de poids reste indispensable.

Les compléments alimentaires sont entrepris de façon draconienne et non adaptée à une hygiène de vie normale. Certes, les compléments les plus connus, permettent une perte de poids rapide dès le début, mais ils ne se révèlent pas prometteurs sur du long terme et peuvent même s'avérer dangereux pour certains. Des répercussions peuvent se faire sur le système rénal par une sur-sollicitation de celui-ci. Des carences installées, une fatigue intense et une fonte musculaire peuvent perturber l'équilibre du fonctionnement de notre organisme. Il est de notre devoir de rappeler la nécessité d'apporter à notre corps 50% de glucides, 35 % de lipides et 15% de protéines par jour. Seule une alimentation saine et variée est la clef d'un équilibre alimentaire et d'une bonne santé. A l'issue de la période de régime, lorsque l'individu reprend son alimentation habituelle, un retour au poids initial avant régime est souvent observé avec même parfois quelques kilos supplémentaires. C'est ainsi que les régimes successifs sont mal entretenus et préparent au lit de l'obésité.

Les compléments alimentaires sont devenus des éléments importants pour certaines personnes, mais par ailleurs cette consommation n'est pas cadrée par un suivi et des conseils, raison de manque d'information et de sensibilisation sur les risques que présentent certains d'entre eux ou la surconsommation dans la majorité des cas.

Une prise en charge pluridisciplinaire de l'obésité est indispensable. Alors les pharmaciens et les médecins font partie des professionnels de santé qui peuvent intervenir dans cette prise en charge. En tant que professionnel en nutrition est de rappeler les recommandations pour une alimentation saine et variée.

## Références Bibliographiques

**Adams E.** Prévalence de l'hypertension Artérielle a 18 ans chez des garçons Philippins. 2003 ; (41) :91-108.

**AFSSA.** (Agence française de sécurité sanitaire des aliments). Rapport du comité d'experts spécialisé nutrition humaine. Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage, allégations nutritionnelles, 2002.

**Andraws R,** Chawla P, Brown D.L. Cardiovasculareffects of ephedraalkaloids: acomprehensivereview. Progresse Cardiovasculaire Dis. 2005; 47(4) :217-25.

**Anonyme: Ob Epi :** 3éme enquête épidémiologique national sur l'obésité et le surpoids en France. Institut Roche. bale suisse 2003.

**Astell k,** MathaiM. A review on botanical species and chemical compounds with appetite suppressing properties for body weight control.plant foods hum nutrition. 2013; 68 (3):213-221.

**Atek M,** Traissac P, El-Ati J, Laid Y, Aounallah-Skhiri H, Eymard-Duvernay S, MezimecheN, Bougatef S, Beji C, Boutekdjiret L, Martin-Prevel Y, Lebcir H, Gartner A, KolsterenP,Delpeuch F, Ben-Romdhane H, Maire B. Obesity and association with area of residence, genderand socio-economic factors in Algerian and Tunisian adults. PLOS ONE. 2013; 8(10): e75640.

**Basdevant A.**L'obésité : origines et conséquences d'une épidémie. C R Biol. 2006; 329(8):562-569.

**Berdah C.** Obésité et troubles psychopathologiques. Ann Méd-PsycholRevPsychiatr. 2010 ;168(3) :184-190.

**Bjelakovic G,** Nikolova D, et al. Antioxidant supplements for prevention of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2004;364:1219-28.

**Bolland M,** Grey A, Avenell A, Gamble G.D, Reid R. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. BMJ, 2011; 342.

**Borys J.** Idées reçues : L'obésité. Paris : Cavalier Bleu Eds, coll.2007 ; 128-127.

**Borys J & Treppoz S.** L'obésité de L'Enfant, Edition Masson, paris. 2002 ; 17-63.

**Bouaissa S.** Détermination des effets d'un régime à base d'algue verte sur quelques paramètres biochimiques chez la rate Wistar obèse gestante et allaitante. Mémoire en vue de l'obtention du

diplôme de Master en Biologie Option :Physiologie Cellulaire et physiopathologie. UniversitéAbouBekrBelkaïdTlemcen. 2014 ; 62.

**Bourquelot P**, Tawakol J.B, GaudricJ, Natario A , Franco G, Turmel-Rodrigues L , Van L, Raynaud A. Lipectomy as a new approach to secondary procedure superficialization of direct autogenous forearm radial-cephalic arteriovenous accesses for hemodialysis. J VascSurg. 2009 ;(50) :369-374.

**CEEDMM**. Endocrinologie, diabétologie et maladies métaboliques. 4ème édition, Elsevier Masson. 2016; (4): 610.

**Charles C**. Inflammation du tissu adipeux au cours de l'obésité humaine : Implication des lymphocytes Th17.Thèse doctorat Physiologie [q-bio.TO]. Université Pierre et Marie Curie Paris VI. Français. 2016; 207.

**Chiu C**, Chan I, Yang T. Supplementation of Chitosan Alleviates High-Fat Diet Enhanced Lipogenesis in Rats via Adenosine Monophosphate (AMP)-Activated Protein Kinase Activation and Inhibition of Lipogenesis-Associated Genes. J Agric Food Chem. 2015 ; 63 (11) : 2979-2988.

**Clere A** chacun son régime. Actualités pharmaceutiques. 2008; 47 (474): 29-30.

**Collins P**, Webb C.M, De-Villiers T.J. Cardiovascular risk assessment in women - an update council. ArteriosclerThrombVascBiol. 2015; (35): 269-280.

**Daovy A**. L'oranger amer ou bigaradier. Actualités pharmaceutiques. 2009 ; 48(488) : 47- 49.

**Debuigne G & CouplanF**. le petit larousse des plantes qui guérissent : 500 plantes et leurs remèdes. larousseed. Paris, 2013 ; 992.

**Décret exécutif** n° 12-214 du 23 JomadaEthanial 1433 correspondant au 15 mai 2012 fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées a la consommation humaine , page 16.

**Décret n°2006-352** du 20mars 2006 modifié relatif aux compléments alimentaires -article 2, directive 2002/46/CE modifiée.

**Derbre S**, Geneslay A. Place des compléments alimentaires à base de plantes dans le régime

amaigrissant. *Actualités pharmaceutiques*.2014 ; 53 (536) : 49-53.

**Derbre S.** Médicaments, compléments alimentaires, alicaments ou nutraceutiques, comment y voir clair ? *Actualités pharmaceutiques*. 2010 ; N°496 15.

**Derbre S.** Tour d'horizon des compléments alimentaires à base de plantes. *Actualités pharmaceutiques*. 2010 ; 49 (96) : 20-31.

**Despres J.P & Lemieux I.** Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature*. Vol. 2010 ; 444(7121) : 881-7.

**Despres J,** Clement K. Obésité androïde, *Endocrinologie-Nutrition*. EMC. 2013 ; (10) :1-14.

**Deurenberg P,** Jarosz M, Rabeneck S, Nantel G. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale.OMS, Série de Rapports techniques 894, Singapour. 2003; 299-304.

**Diamanti-Kandarakis E.** development of children eating behaviour.*British Journal of Nutrition*.2010; 99(1): 22-5.

**Diepvensk ,**esterterp k ,westerter M. obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. *am j physiolregulintegr comp physiol*. 2007; 292 (1): 77-85.

**El-Khoudary S,** Brooks M, Thurston R, Matthews K. Lipoprotein subclasses and endogenous sex hormones in women at midlife. *J Lipid Res*. 2014; (55): 1498-1504.

**Eremig S,** Cetin N, Tamar M. Obesity a risk for psychopathology among adolescence *Pediatrics Int*. 2004; 46(3): 296-301.

**Fafa N,** Meskine D, Fedala S, Kedad L. Prevalence of obesity in Algeria . *Endocrine Abstracts*. 2017; (49):718.

**FAO.**(2013).THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE .Repéré

**Farpour-Lambert N.** Définition, diagnostic et indications thérapeutiques de la surcharge pondérale de l'enfant et de l'adolescent. *PAEDIATRICA*.2006 ; 17(6): 11-24.

**Fatima Z.** La consommation des compléments alimentaires au Maroc 2015. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie. 2016.

**Fisher B**, Schauer P. Medical and surgical options in the treatment of severe obesity. *Am J Surg.* 2002 184 : 9-16.

**Flávia G**, Nguyen-Plantin X, Fleury B. Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil et Obésité : quels traitements ? *Obésité* 10 : à venir. 2015.

**Franks P**, Hanson R, Knowler C, Sievers L, Bennett H, Looker C. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med.* 2010; 362(6) : 485.

**Geneslay A**, derbre S. Place des compléments alimentaires à base de plantes dans le régime amaigrissant. *actualités pharmaceutiquee* .2014; 53 (536): 49-53.

**Genuis J**, Schwalfenberg G, Siy K. Toxic element contamination of natural health products and pharmaceutical preparations. *PLoS One* 2012 (7).

**Guerre-Millo M**, Bastard J. Biochimie pathologique : Aspects moléculaires et cellulaires. 2003 ; 12 : 203-220.

**Guy-grand B**. Médecine de l'obésité. Paris: Flammarion médecine-sciences, 2004.

**Haslam D**, Rigby N. Un long regard sur l'obésité. *28T 28TLa lancette.* 2010 ; 28(376) : 85-86.

**Hayamizu K**, Hirakawa H, Oikawa D. Effect of Garciniacambogia extract on serum leptin and insulin in mice. *Fitoterapia.* 2003 74 (3): 267-273.

**Heaney L**, Gardner J, Karasavvas N, Golde D, Scheinberg A, Smith E. Vitamin C antagonizes the cytotoxic effects of antineoplastic drugs. *Cancer Res.* 2008 Oct 1;68 (19):8031-8.

**Hervé-Lejeune M**, Descazeaud A. Le syndrome métabolique : épidémiologie et physiopathologie. *Sexologie.* 2007; 16: S1-S5.

**Honour J.W**. Biochemistry of the menopause. *Ann ClinBiochem.* 2018; 55(1): 18-33.

**Institut National de Santé Publique(INSP)**. Projet Tahina, Obésité chez l'adulte entre 35 – 70 ans en Algérie. 2010 ; 93:60-6.

**Jean M**. Les compléments alimentaires intérêts et limites, Service de Nutrition - Institut Pasteur de Lille, Novembre 2006 ; 04.

**Jourdan P**, Degrace P. Système endocannabinoïde et physiopathologie de l'obésité. Rôle des CB1R (périphériques) du tissu adipeux et du foie Obésité. 2011 (6) :154-160.

**Journal officiel** de la république algérienne, Joumada Ethania., 2012. N° 3051Ème.1433  
Correspondant au 16 mai 2012.

**Kaupt E**. Principales sources de caféine et teneurs des aliments. Pratiques en nutrition.2014 ; 10  
(40) : 10-15.

**Keller U**. Complication de l'obésité et modalités thérapeutiques, Forum Med Suisse.  
n°39.2002 ; 908-909.

**Kovacs E**, Lejeune M, Nijs I. Effects of green tea on weight maintenance after body weight  
loss. 2004; 91 (3): 431-437.

**Lauranne C**, Céline C, Emilie D, Salma E. Dossier santé thème : les compléments  
alimentaires.2010. [consulter le 28/06/22].

[https://www.agrobiosciences.otg/IMG/pdf/DISSIER\\_SANTEV2.pdf](https://www.agrobiosciences.otg/IMG/pdf/DISSIER_SANTEV2.pdf)

**Laville M**, Lereboursb É, Basdevant. Traité de nutrition clinique de l'adulte .Médecine-sciences  
Flammarion.Paris.2001 :424-440.

**Liu P.J**, Ma F, Lou H.P, Zhu Y.N. Normal weight central obesity is associated with metabolic  
disorders in Chinese postmenopausal women. Asia Pac J ClinNutr.2017; 26(4):692-7.

**LivingstonE.H**. Obesity and its surgical management.Am J Surg. 2002 ;184: 103-113.

**Lobstein T**, Baur L,Uauy R. For the IASO International Obesity Task Force. Obesity in  
children and young people: a crisis in public health. Obesityreviews : 5 (suppl 1). 2004:4-857.

**MacaveiV**, Spurling K, Loft J, Makker H.K. Diagnostic predictors of obesity hypoventilation  
syndrome in patients suspected of having sleep disordered breathing. J Clin Sleep Med. 9  
(9).2013 ; 879-84.

**Navarro V.J**, Barnhart H, Bonkovsky H.L. Hepatology. 2014; 60(4):1399-408. Doi:  
10.1002/hep.27317.

**Navarro V.J**, Barnhart H, Bonkovsky H.L. Hepatology.2014; 60(4): 399-408.



**Nazare J.A**, Balkau B, Borel A.L. The metabolic syndrome. *Diabetes and Exercise*. 2018; 31-36.

**Nazeri A**, Massumi A, Wilson J.M, Frank C.M, Bensler M, Cheng J. Arrhythmogenicity of weight-loss supplements marketed on the Internet. *HeartRhythm*. 2009; 6(5): 658-62.

**Nurgül U**. Surpoids, Régimes Amaigrissants et Produits Minceur : Evaluations, Mises En Garde Et Conseils Du Pharmacien D'officine. Thèse de doctorat en pharmacie. Université De Lorraine. 2016 ;109.

**OMS**. Prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale : rapport d'une consultation. **2003**.

**Oppert J.M**, Simon C, Riviere D. Activité physique et santé. Arguments scientifiques, pistes pratiques. 2005 ; 55.

**Organisation Mondiale De La Santé (OMS)**. Aide-mémoire. N°311; 2014.

**Pak E**, Esrason K.T. Hepatotoxicity of herbal remedies: an emerging dilemma. *Prog. In Transplant*. 2004;(14):91-36.

**Pank J**, Choi Y, Park T. Ilex paraguariensis extract ameliorates obesity induced by highfat diet: Potential role of AMPK in the visceral adipose tissue. *ArchBiochemBiophys*. 2008; 476 (2): 178-185.

**PNNS**. Résultats de l'enquête "Corpulence et prises alimentaires" en CE2 - Académie de Bordeaux - 2004-2005. Programme Nutrition, Prévention et Santé des enfants et adolescents en Aquitaine.

**Rains T**, agarwal S, maki K. antiobesity effects of green tea catechins: a mecanistic review. *jnutrbiochem*. 2011; 22 (1):1-7.

**Raynaud J**. Prescription et conseil en phytothérapie. Tec & Doc Lavoisier Ed. Paris. 2005 ; 216 p.

**Rombi M**, ROBERT D. Le dictionnaire des plantes médicinales. Alpen Ed. Monaco. 2015 ; 824.

**Samuel I**, Mason E, Renquis K , Huang Y, Zimmerman M . Bariatric surgery trends: an 18-year report from the International Bariatric Surgery Registry. *Am J Surg*.. 2006 ; 192, 657-662.

**Sangnidjo S.A.** Prévalence et déterminant de l'obésité en milieu universitaire cas du campus d'Abomey 2006 ; 45-46.

**SANTE CANADA.** Chitosane 2013, disponible sur :

**Santry H, Gillen D, Lauderdale D.** Trends in bariatric surgical procedures. *Jama*. 2005 ;2 (94); 1909-1917.

**Satia J.A, Littman A, Slatore G, Galanko A, White E.** Long-term use of betacarotene, retinol, lycopene, and lutein supplements and lung cancer risk: results from the VITamins and Lifestyle (VITAL) study. *Am J Epidemiol*. 2009; (7): 815-28.

**Scapuso J, Dosso M, Rapin A.** Obésité et grossesse, Module Immersion en communauté. 2012; 161-165

**Scharrer E.** control of food intake by fatty acid oxidation and ketogenesis. *Nutrition*. 1999; 15 (9):704-714.

**Sincholle D.** L'hibiscus fine fleur de la phytothérapie. *Pratiques en nutrition*. 2012; 8 (29):48-54.

**Sjostrom L, Lindroos A, Peltonen M, Torgerson, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjostrom C, Sullivan M, Wedel H.** Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004; 351: 2683-2693.

**Tauber M, Jouret B, Diene G,** Item 267 : Obésité de l'enfant et de l'adulte. 2008; 12- 15.

**Tipton C.** Un contributeur non reconnu à l'histoire de la physiologie de l'exercice. *Journal de physiologie appliquée*. 2008 ; 104, 1553-1556.

**Tipton C.** Body mass index and waist circumference in postmenopausal women. *Maturitas*. 2016; 19:292-8.

**Tounian P & Amor S.** (Obésité Infantile, on fait fausse route ! Paris : Bayard, coll. « Aux côtés des enfants ». 2008; 128.

**Umpierrez G & Pasquel F.** Management of inpatient hyperglycemia and diabetes in older adults. *Diabetes Care*, 2017; 40(4): 509-17.

**Vatier C**, Poitou C, Clément K. Evaluation of visceral fat in massive obesity. In: Watson RR, editor. Nutrition in the prevention and treatment of abdominal obesity .Elsevier. 2014 : 68-73.

**WHO.**World Health Organization Fact Sheet for World Wide Prevalence of Obesity. Available online: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/indexhtml> [consulter le 28/06/22].

**World obesity** The Global Obesity Observatory and latest global obesity data.

**Williams J**, Wake M, Hesketh K, Maher E, Waters E. Health-related quality of life of overweight and obese children. JAMA.2005; (293): 70-6.

**Yves B**, Nicolas F, Magalie M, Florence M, Clément L, Christelle G, Stéphane W. Cahiers de Nutrition et de Diététique. 2016 ; 132-138.

**Biblionet :**

<http://webprod.hc-sc.gc.ca/nhp/nd/bdipsn/atReq.do?atid=chitosan&lang=fra> [Consulter le 28/06/22].

[DOSSIER SANTE THEME : les complements alimentaires & middot; PDF file Dossier Sant&eacute; COMPLEMENTS ALIMENTAIRES 18/06/2010 3 L. Caro, C. Cayrol, E. Dalem, S. Esseghir INTRODUCTION Il y a neuf - \[PDF Document\] \(fdocuments.fr\)](#) [Consulter le 28/06/22].

<https://www.worldobesity.org> [Consulter le 28/06/22].