

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR  
KHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES & DE LA  
TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DE GENIE  
INDUSTRIEL



جامعة عباس لغرور خنشلة

كلية العلوم و التكنولوجيا

قسم: الهندسة الصناعية

No. Réf. : ...../06/2022

**Mémoire**

**Présenté par :**

**BOUYAHIA Chahinez & GHERBI Sabah**

Pour obtenir le diplôme de **MASTER (LMD)**

**OPTION : Génie des Procédés et Environnement**

***Thème***

***Compléments alimentaires et médicament à base de plantes :  
intérêt, caractéristiques, conception et production.***

**Devant le jury :**

Mr.	DJEFFAL. K	Président	U.A.L.Khenchela
Mr.	MAKHLOUFI. A	Rapporteur	U.A.L.Khenchela
Mr.	BAHLOULI. S	Examineur	U.A.L.Khenchela

**Année universitaire : 2021 – 2022**

*Dédicace*

*Avec nos sentiments de gratitude les plus profonds,*

*Nous dédions ce modeste travail*

*A Nos très chers parents,*

*A nos adorables sœurs et frères,*

*A toute la famille : Gherbi et Bouyahia,*

*A nos très chères amies et collègues de promotion.*

*Remerciements :*

*Remerciement en premier lieu, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur pour nous avoir donné force pour accomplir ce travail. Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous nos professeurs qui ont contribués à notre formation. Nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance à notre encadreur, Dr .MakhloufiAbdeslam qui a mis toute sa compétence à notre disposition, pour ces directives et conseils judicieux et pour son suivi régulier à l'élaboration de ce modeste travail. Nous remercions les membres du jury d'avoir accepté de juger notre modeste travail par président.....*

## *Liste des Figures :*

<b>Figure I.1:</b> La pyramide alimentaire. ....	
<b>Figure I.2:</b> Les allégations. ....	
<b>Figure I.3:</b> Ingrédients entrant dans la composition d'un complément alimentaire. ....	
<b>Figure I.4:</b> Augmentation des prix de vente entre 2009 et 2010 des compléments alimentaires et des vitamines ....	
<b>Figure II.1:</b> Squelette de base d'acide rosmarinique principe actif majeur des plantes de la famille de lamiacées. ....	
<b>Figure II.2:</b> Formetisane. ....	
<b>Figure II.3:</b> Méthode de production de l'huile essentielle et de l'hydrolat de plante. ....	
<b>Figure II.4:</b> Forme d'alcoolate. ....	
<b>Figure II.5:</b> Forme de teinture. ....	
<b>Figure II.6:</b> Teintures mère. ....	
<b>Figure II.7:</b> Poudre de plantes. ....	
<b>Figure II.8:</b> Cycle de lyophilisation. ....	
<b>Figure II.9:</b> Pommade à base de plante. ....	
<b>Figure II.10:</b> Forme liniments. ....	
<b>Figure II.11:</b> Schéma modes de préparation. ....	
<b>Figure II.12:</b> Mode de l'infusion. ....	
<b>Figure II.13:</b> Mode de décoction. ....	
<b>Figure II.14:</b> Les macérâtes vinaigrés. ....	
<b>Figure III.1:</b> Etapes de fabrication d'un complément alimentaire. ....	
<b>Figure III.2:</b> Diagramme de fabrication d'un complément alimentaire. ....	
<b>Figure III.3:</b> Le charbon végétal. ....	
<b>Figure III.4:</b> Vitamine de carboline. ....	

**Figure III.5:** Structure du HMB.....

**Figure III.6:** Exemple de compléments de HMB. ....

**Figure III.7:** Structure de la glutamine. ....

**Figure III.8:** Exemple de complément de glutamine. ....

**Figure III.9:** Structure chimique de la vitamine B12.....

**Figure III.10:** La vitamine B12.....

*Liste des tableaux :*

**Tableau I.1:** Comparisons entre les médicaments et les compléments alimentaires.....

**Tableau I.2:** Avantages et Inconvénients de complément alimentaire et médicament.....

**Tableau I.3:** Liste des acides aminés protéinogènes.....

**Tableau III.1:** Doses journalières maximales en vitamines et minéraux autorisées dans la fabrication des compléments alimentaires .....

**Tableau III.2:**Comparatif des whey protéines .....

*Liste des abréviations :*

- OGM:** Organisme génétiquement modifié .....
- RSP:** Retail selling prices .....
- VSD:** Vitamins and dietary suppléments .....
- MT:** Médecine traditionnelle .....
- SIPF:** Suspensions intégrales de plantes fraîches.....
- EPS :** Extraits fluides de plantes fraîches standardisés.....
- ALA:** Acide alpha linoléique .....
- EPA:** Écossa pentaénoïque .....
- DHA:**Docosa hexa énoïque.....
- HMB:** Hydroxy méthylbutyrate - $\beta$ -.....

## *Sommaire :*

Liste des Figures.....	I
Liste des tableaux.....	II
Liste des abréviations.....	III
Introduction générale.....	1

### **Chapitre I :Aperçu sur les compléments alimentaires**

I.1.Généralités sur les compléments alimentaires .....	2
I.1.1. Aperçu historique.....	2
I.1.2. Principe de la complémentation alimentaire.....	2
I.1.3. La nutrition.....	2
I.1.4. Aliments.....	3
I.1.5. Nutriments.....	3
I.1.5.1. Les suppléments alimentaires .....	4
I.1.5.2. Les compléments nutritionnels oraux .....	4
I.1.5.3. Les allégations nutritionnelles .....	4
I.2.Les compléments alimentaires .....	5
I.2.1. Définition par fonction.....	5
I.2.2. Définition par la présentation et la publicité.....	5
I.2.3. Définition par la composition .....	6
I.3. Ingrédients.....	6
I.4. Objectifs d'utilisation des compléments alimentaires .....	7
I.4.1. Sont-ils des médicaments ?.....	8
I.4.2. Avantages / Inconvénients .....	8
I.5. Caractéristique .....	9
I.6. Classification.....	10
I.6.1. Les compléments alimentaires à base des vitamines .....	10

I.6.1.1. Définition vitamines.....	10
I.6.1.2. Type .....	10
I.6.1.2.a. Vitamines liposolubles : A, D, E, K.....	10
I.6.2.b. Vitamines hydrosolubles.....	10
I.6.1.3. Vitamines sont-elles toxiques ? .....	11
I.6.2. Les compléments alimentaires à base minéraux .....	11
I.6.2.1. Le calcium.....	11
I.6.2.2. Le magnésium .....	11
I.6.2.3. Le potassium .....	11
I.6.3. Les compléments alimentaires à base des oligoéléments .....	12
I.6.3.1. Le manganèse.....	12
I.6.3.2. Le cuivre .....	12
I.6.3.3. Le fer.....	12
I.6.3.4. Le zinc.....	12
I.6.4. Les compléments alimentaires à base d'acides gras .....	12
I.6.5. Les compléments alimentaires à base d'acides aminés .....	12
I.7. Critères de pureté et sécurité des compléments alimentaires.....	14
I.8. Le marché algérien.....	14
I.9. Le marché mondial .....	15

## ***Chapitre II : Médicament à base de plante***

II.1. Les médicaments .....	16
II.1.1. Définition.....	16
II.1.2. composition .....	16
II.1.2.1. Principe actif.....	16
II.1.2.2. Excipients .....	17
II.1.3. Classification .....	17
II.1.3.1. Selon l'origine .....	17

II.1.3.2. Chimique .....	17
II.1.3.3. Pharmacologique .....	17
II.1.3.4. Thérapeutique .....	18
II.1.4. Origines .....	18
II.1.4.1. Microbiologique .....	18
I.1.4.2. Synthétique .....	18
II.1.4.3. Biotechnologique .....	18
II. 2: Les plantes médicinales .....	18
II.2.1. Relation de l'homme avec la plante.....	18
II.2.2. Les plantes médicinales .....	19
II.2.3. Phytothérapie .....	19
II.2.4. Type .....	19
II.2.4.1. L'aromathérapie.....	19
II.2.4.2. La gemmothérapie .....	20
II.2.4.3. L'homéopathie .....	20
II.2.4.4. La phytobalnéothérapie .....	20
II.2.4.5 Phytothérapie pharmaceutique.....	21
II.2.5. Avantage .....	21
II.2.6. Limites et risques .....	21
II.2.6.1. Toxicité intrinsèque des plantes.....	21
II.2.6.1.a. Effets indésirables.....	21
II.2.6.1.b. Intoxications .....	22
II.2.6.2. Risque d'interactions entre plantes médicinales et médicaments.....	22
II.2.6.2.1. Interactions pharmacocinétiques .....	22
II.2.6.2.2. Interactions pharmacodynamiques .....	22
II.2.7. Valeur économique des plantes médicinales .....	22
II.3.. Médicament à base de plantes .....	23
II.3.1. Utilisation .....	23

II.3.2. Principales formes d'administration phytoalgéniques.....	23
II.3.2.1. Les formes liquides.....	23
II.3.2.1.1. Les extraits aqueux.....	23
II.3.2.1.1.a. Tisanes.....	23
II.3.2.1.1.b. Les hydrolats.....	24
II.3.2.1.2. Les extraits alcooliques.....	25
II.3.2.1.2.a. Alcoolatures.....	25
II.3.2.1.2.b. Alcoolats.....	25
II.3.2.1.3. Les extraits hydro alcooliques.....	26
II.3.2.1.3.a. Les teintures.....	26
II.3.2.1.3.b. Teintures mères.....	27
II.3.2.1.3.c. Les suspensions intégrales de plantes fraîches (SIPF).....	27
II.3.2.1.4. Les extraits glycérisés.....	28
II.3.2.1.4.a. Les macérât glycérisés.....	28
II.3.2.1.4.b. Les extraits fluides de plantes fraîches standardisés ou EPS.....	28
II.3.2.1.5. Les extraits huileux.....	29
II.3.2.1.5.a. Les digestes huileux et les huiles infusées.....	29
II.3.2.2. Les formes solides.....	29
II.3.2.2.a. Poudres de plantes.....	29
II.3.2.2.b. Extraits secs et nébulisés.....	30
II.3.2.2.c. Les nutrisanes.....	32
II.3.2.2.d. les phytomicrosohère.....	32
II.3.2.3. Les formes utilisées en usage externe.....	32
II.3.2.3.a. Les pommades.....	32
II.3.2.3.b. Les Liniments.....	33
II.3.3. Les modes de préparation.....	34
II.3.3.1. L'infusion.....	35
II.3.3.2. La décoction.....	35
II.3.3.3. la macération.....	36
II.3.4. Autres formes utilisées en usage externe.....	37

## **Chapitre III : Procédés de fabrication de quelque complément alimentaires**

III.1. Fabrication d'un complément alimentaire.....	39
---	----

III.1.1.La première étape .....	39
III.1.2.La deuxième étape.....	39
III.1.3.La troisième étape .....	39
III.1.4.La quatrième étape .....	39
III.2.Les Bonnes Pratiques de Fabrication applicables aux Compléments alimentaires.....	40
III.2.1.Le contrôle qualité.....	40
III.2.2.L' Assurance Qualité.....	41
III.2.3.Déclaration .....	41
III.2.4.Les procédures de déclaration et de demande d'autorisation d'emploi .....	42
III.3.Catégories des compléments alimentaires commercialisés.....	43
III.3.1.Charbon végétal activé .....	43
III.3.2.Procède de fabrication.....	44
III.3.3.Propriétés.....	44
III.3.4.Usages .....	44
III.3.4. Bienfaits pour la santé .....	45
III.3.4.1.Blanchit les dents .....	45
III.3.4.2.Bon pour l'hygiène bucco-dentaire .....	45
III.3.4.3.Favorise la digestion.....	45
III.3.4.4.Lutte contre les troubles intestinaux.....	45
III.3.4.5.Un antipoison efficace.....	46
III.3.5.Précautions à prendre avec le charbon végétal activé .....	46
III.3.6.Formules d'un complément alimentaire à base de charbon actif .....	46
III.3.2.Le zinc .....	46
III.3.2.1.Rôle .....	46
III.3.2.2.Sources alimentaires.....	47
III.3.2.3.Procèdes Fabrication des Comprimés et Solutions orales à base du zinc .....	47
III.3.2.3.1.Ingrédients .....	47
III.3.2.4.Dosage.....	47
III.3.2.5.Type de comprimé.....	47
III.3.2.6. Masquage du goût .....	48
III.3.2.7.Conditionnement et conservation.....	48
III.3.2.8.Etiquetage.....	48

III.3.3. Les oméga-3 .....	48
III.3.3.1. Définition .....	48
III.3.3.2. Les oméga-3 et la santé cardiaque.....	48
III.3.3.2.1. L'huile de poisson .....	50
III.3.3.2.2. La sachaïnchi.....	51
III.3.3.2.3. La cameline (huile de cameline) .....	51
III.3.4. La protéine 'whey' .....	51
III.3.4.1. Procédés de fabrication .....	51
III.3.4.2. Les différentes formes de whey.....	52
III.3.4.3. Comparatif des whey protéines .....	52
III.3.5. Les acides aminés.....	54
III.3.5.1. LE HMB.....	54
III.3.5.2. La glutamine.....	55
III.3.5.2.1. Présentation .....	55
III.3.6. la vitamine B12 .....	56
III.3.6.1. Définition .....	56
III.3.6.2. La source .....	56
III.3.6.3. Fabrication.....	57
III.3.6.4. Le rôle .....	57
III.3.6.5. Propriétés physico-chimiques .....	57
Conclusion générale .....	59
Références bibliographie.....	
Résumé.....	

---

# **Introduction générale**

---

L'être humain a toujours mis à profit ses capacités intellectuelles afin d'améliorer et de perfectionner son environnement. Que cela concerne la beauté, la santé, la nutrition ou l'environnement de vie, l'histoire de nos ancêtres est riche en évolutions impressionnantes et cela même quand les outils fournis par la nature étaient très primaires [1].

Depuis plusieurs années, une nouvelle tendance s'est installée dans les foyers des pays sur tout industrialisés, le complément alimentaire. Nouvel eldorado pour les uns, solution miracle ou mode de vie pour les autres ; ces suppléments de l'alimentation ont un grand succès. Hommes et femmes de tout âge y sont adeptes [2].

Cependant, en raison d'un mode de vie particulier ou pour d'autres motifs, leurs consommateurs souhaitant compléter leur apport en nutriment peuvent recourir à des compléments alimentaires. Pour certaines populations (femmes enceintes, personnes âgées, sportifs...), des apports en vitamines, minéraux et autres nutriments [3].

D'où l'intérêt de notre étude, qui va permettre de mettre le point sur la différence entre complément alimentaire et médicament (à base de plante surtout) et de déterminer à partir d'une recherche bibliographique via sa définition, son rôle, ses ingrédients et son marché, par la suite, nous mettrons en plus son mode et techniques de fabrication.

Le présent manuscrit s'articule en trois parties.

Dans le premier chapitre, nous avons présenté une synthèse sur les compléments alimentaires, leurs composants et les indications de leurs utilisations, ainsi que les modalités de leur commercialisation en Algérie et dans le monde.

Dans le deuxième chapitre, nous avons traité des médicaments d'origine végétale, où nous avons donné un aperçu de leurs composants et de leurs types, ainsi que des avantages thérapeutiques.

Au final, nous avons étudié les méthodes de fabrication des compléments alimentaires, où nous avons fourni des exemples de certains d'entre eux, tels que le zinc, le charbon actif et la B12.

---

# ***Chapitre I : Aperçu sur les compléments alimentaires***

---

Sommaire :

Définition.....

Utilisation.....

Classification .....



Dans ce chapitre, nous avons abordé l'étude des compléments alimentaires, leur utilisation la plus importante et certains de leurs composants, ainsi que leur commercialisation.

### **I.1.1. Aperçu historique :**

Le complément alimentaire remonte à plusieurs siècles. Et comme souvent en sciences et en médecine, tout a débuté avec l'observation. Il en a été ainsi de l'observation des navigateurs au long cours et du rôle de la vitamine C. Autre exemple, le rachitisme et la vitamine D. Au XIXe siècle, les jeunes enfants étaient atteints de rachitisme ; cette maladie se manifeste par un retard de croissance et des déformations osseuses, Or lorsqu'ils consommaient certains poissons, les enfants paraissaient protégés. On découvrit plus tard la molécule responsable de cette protection, c'est la vitamine D.

L'histoire moderne des compléments alimentaires commence dans les années 1970 par un précurseur de la « juste dose » : Linus Pauling qui introduit le concept de nutrition ortho moléculaire: « soulager les personnes par un apport optimal de substances naturellement présentes dans la nature». Par la suite et progressivement, des décrets français et internationaux sont venus réglementer les compléments, instituant en France un processus de commercialisation très strict, et détaillé pour chaque composant d'un complément multi composants (contrôles effectifs, je donnerai des exemples.

### **I.1.2. Principe 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, en sel, etc., 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 compléments alimentaires permettent d'éviter certaines carences ou de répondre à des besoins spécifiques (activité sportive ou autre), l'enrichissement de certains aliments peut également permettre de combler des carences [4].

### **I.1.3. La nutrition :**

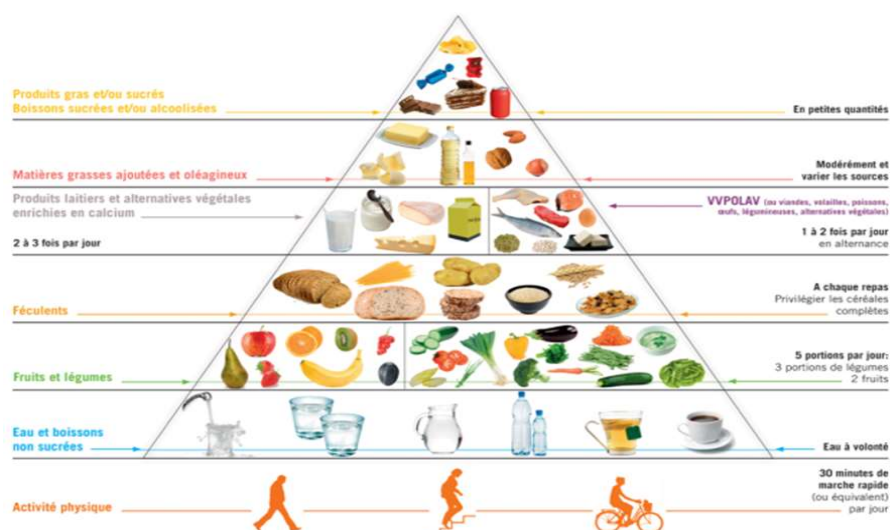
La nutrition est la science qui étudie le lien entre alimentation et santé. Elle correspond à l'utilisation d'aliments par un individu pour favoriser sa croissance et maintenir

ses fonctions vitales. Ce concept prend en compte le processus physiologique de transformation Aliments nutritifs (métabolisme) et états pathologiques (malnutrition, Le diabète...) peut le modifier.

#### I.1.4. Aliments :

Le terme « denrée alimentaire » ou « aliment » correspond à « toute substance ou produit transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain. Il ne couvre pas :

- ✓ Les aliments pour animaux.
- ✓ Les animaux vivants à moins qu'ils ne soient préparés en vue de la consommation humaine.
- ✓ Les plantes avant leur récolte.
- ✓ Les médicaments au sens des directives.



**Figure I.1:**La pyramide alimentaire.

#### I.1.5. Nutriments :

Les nutriments correspondent à « tout composé chimique contenu dans les aliments et qui peut être utilisé par l'organisme ». Il existe deux catégories de nutriments en fonction de l'ordre de grandeur des apports alimentaires ou du stock corporel:

- ✓ Les macronutriments : regroupent les protéines, les lipides et les glucides. Ils constituent les ingrédients essentiels de l'alimentation : ils sont de l'ordre du gramme (g) voire du kilogramme (kg) pour la réserve corporelle.

- ✓ Les micronutriments : ont un rôle essentiel de cofacteurs pour le métabolisme et sont de l'ordre du milligramme (mg) ou du microgramme ( $\mu\text{g}$ ). Ils sont divisés en deux groupes :
- ✓ Les minéraux qui peuvent être des :
  - Macroéléments minéraux, en mg, avec sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg), phosphore (P)...
  - Micro éléments minéraux, en  $\mu\text{g}$ , qui sont les oligoéléments fer (Fe), zinc (Zn), cuivre (Cu), sélénium (Se), manganèse (Mn), iode (I)...
- ✓ Les vitamines qui peuvent être :
  - Hydrosolubles comme les vitamines B et C. Il est essentiel d'en avoir un apport quotidien car il n'y a pas de réserve.
  - Liposolubles comme les vitamines A, D, E et K.

### **I.5.1. Les suppléments alimentaires :**

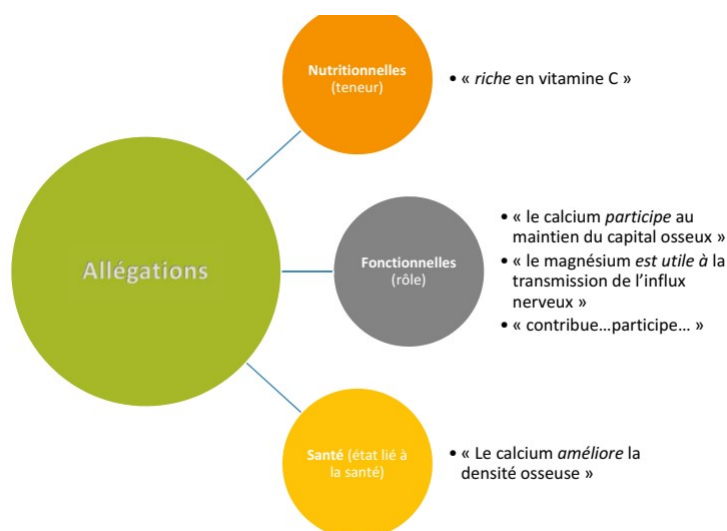
Le concept de compléments alimentaires comprend la prise de concentrés nutriments ou autres substances, lorsque les besoins nutritionnels ont été satisfaits nourriture actuelle. Ils correspondent largement aux compléments alimentaires conseillés la pharmacie soigne les maux du quotidien.

### **I.5.2. Les compléments nutritionnels oraux :**

Ils correspondent à des aliments diététiques utilisés à des fins médicales. Ce sont mélange nutritionnel pour les patients souffrant de malnutrition, d'anorexie, de dysphagie ou en cas de catabolisme élevé, un apport protéique accru est nécessaire, avec ou sans complément énergétique [5].

### **I.5.3. Les allégations nutritionnelles :**

Elles les aliments ont des propriétés particulières dues à l'énergie, Nutriments qu'il contient ou ne contient pas, ou qui sont apportés à un taux décroissant ou croissant : par ex. "Toute représentation, implication ou implication septembre 1993, concernant la qualité nutritionnelle des aliments, tels que "source", "enrichi", "gratuit", "réduit", etc." [6].



**Figure I. 2:** Les allégations nutritionnelles.

## I.2. Les compléments alimentaires :

Est denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui formes de présentation telles que les gélules, les comprimés, les pilules et autres compte gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à constituer une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, commercialisés sous forme de dose [7].

### I.2.1. Définition par fonction :

Toute substance ou produit transformé, partiellement transformé ou non transformé 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».

### I.2.2. Définition par la présentation et la publicité :

Il est dit qu'un complément alimentaire peut être commercialisé 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 être prises en unités mesurées de faible quantité » [8].

### **I.2.3. Définition par la composition :**

Les compléments alimentaires peuvent également être qualifiés en fonction de leur composition. Ainsi, les ingrédients employés dans la fabrication des compléments alimentaires doivent conduire à la préparation de produits sûrs, non préjudiciables à la santé des consommateurs, comme cela est établi par des données scientifiques généralement acceptées.

Comme des apports excessifs en vitamines et en minéraux peuvent avoir des effets néfastes, des limites maximales et minimales ont été établies pour chaque vitamine et chaque minéral ajoutés aux compléments.

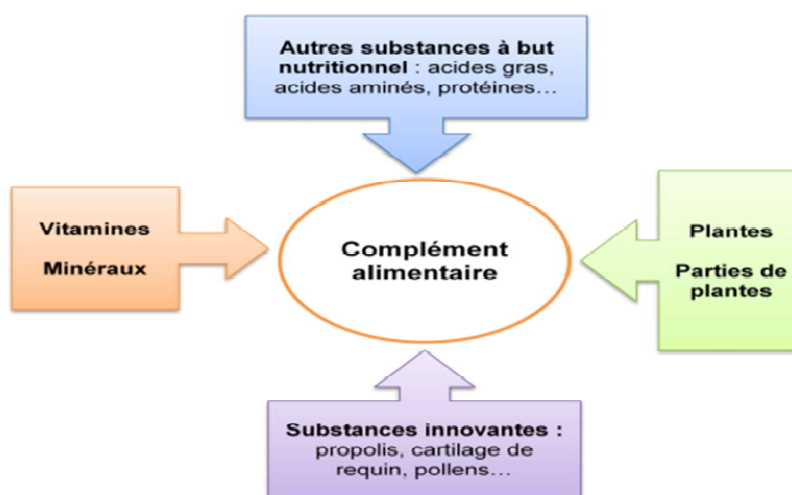
- ✓ Ainsi, il a été défini que seules les substances suivantes peuvent être utilisées pour la fabrication des compléments alimentaires.
- ✓ Les nutriments et les substances à but nutritionnel ou physiologique.
- ✓ Les plantes et les préparations à base de plantes.
- ✓ Les autres ingrédients dont l'utilisation en alimentation humaine est traditionnelle ou reconnue comme telle ou autorisée.
- ✓ Les additifs, les arômes et les auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine.

### **I.3. Ingrédients :**

- ✓ Les substances pouvant se retrouver dans un complément alimentaire sont distinguées en quatre catégories,
- ✓ Les substances à but nutritionnel ou physiologique ou nutriments, c'est-à-dire les substances chimiquement définies possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques à l'exception des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques (ex : vitamines, minéraux, acides aminés, acides gras...).
- ✓ les plantes et préparations de plantes, les ingrédients composés de végétaux ou isolés à partir de ceux-ci, possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exclusion des plantes ou des préparations de plantes possédant des propriétés

pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique (ex : poudres, extraits végétaux, huiles essentielles...).

- ✓ les ingrédients traditionnels dont l'utilisation en alimentation humaine est traditionnelle en Europe et les ingrédients nouveaux, qui relèvent de la procédure « Novel Food » et reconnus comme tels après évaluation de l'EFSA (agence européenne de sécurité des aliments) (ex : pollen, propolis, cartilage de requin, coquille d'huître, crête de coq ou substances issues de la biotechnologie).
- ✓ Les additifs, les arômes et les auxiliaires technologiques, dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine [9].



**Figure I.3:** Ingrédients entrant dans la composition d'un complément alimentaire.

#### **I.4. Objectifs d'utilisation des compléments alimentaires :**

- ✓ Compléter le régime alimentaire normal.
- ✓ Ils compensent un risque de carence et contribuent à améliorer la santé générale d'un individu.
- ✓ Ils apportent donc une solution ponctuelle pour corriger une situation spécifique en matière de santé (améliorer la circulation veineuse, etc.), bien-être (retrouver du tonus, etc.), beauté (protéger la peau contre les rayons du soleil, etc.), ou encore minceur (contrôler l'appétit).

### I.4.1. Sont-ils des médicaments ?

Non, les compléments alimentaires ne sont pas des médicaments. Même s'ils sont présentés sous forme de gélules, pastilles, comprimés, et autres formes de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité, ils ne constituent en aucun cas une alternative aux médicaments prescrits par un médecin et/ou délivrés par un pharmacien. Les substances constituant les compléments alimentaires n'exercent pas d'action thérapeutique et n'ont pas vocation à prévenir ou guérir une maladie [10].

**Tableau I.1 :** Comparisons entre les médicaments et les compléments alimentaires.

	<b>Médicament</b>	<b>Complément alimentaire</b>
<b>Objectifs</b>	Soigner ou prévenir une maladie, une pathologie	Entretenir le bien-être
<b>Cibles</b>	Personnes malades ou susceptibles de l'être	Personnes en bonne santé, souhaitant le rester
<b>Délivrance</b>	Prescription médicale	Vente libre
<b>Propriétés</b>	Thérapeutiques	Nutritionnelles ou physiologiques
<b>Conditions de mise sur le marché et autorités concernées</b>	Autorisation de mise sur le marché (AMM)	Déclaration auprès de la DGCCRF

### I.4.2. Avantages / Inconvénients :

Dans le tableau suivant, nous avons quelques-uns des avantages et des inconvénients des compléments alimentaires et des médicaments.

**Tableau I.2 :** Avantages et inconvénients de complément alimentaire et médicament.

<b>Médicament</b>	<b>Complément alimentaire</b>
<b>Avantage</b>	<b>Avantage</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe actif concentré</li> <li>• Action rapide</li> <li>• Plus efficace pour pathologies aiguës</li> <li>• Remboursement total ou partiel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexe synergique naturel <i>(Evolution)</i></li> <li>• Biodisponibilité</li> <li>• Peu d'effets indésirables ou interactions</li> <li>• Adaptés aux corrections du « terrain »</li> <li>• Adapté à la prévention et à la chronicité</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<b>Inconvénients</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe actif concentré</li> <li>• Action individuelle non synergique</li> <li>• Effets secondaires indésirables</li> <li>• Interactions médicamenteuses</li> <li>• Peu adaptés à la prévention LT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action plus lente à initier <i>(mais durable)</i></li> <li>• Moins efficace pour pathologies aiguës <i>(mais pas pour les douleurs chroniques)</i></li> <li>• Pas de remboursement</li> </ul>

**I.5. Caractéristique :**

- ✓ Source concentré d'un ou plusieurs nutriments.
- ✓ Souvent spécifique à certaines pathologies, situations ou périodes de la vie.
- ✓ Ne se substitue en aucun cas à une alimentation équilibrée et variée.
- ✓ Le respect des posologies est indispensable pour éviter les risques de surdosage.
- ✓ Auto médication fortement déconseillée.
- ✓ Les suppléments peuvent se présenter sous différentes formes : gélules, pastilles, comprimés, pilules, sachets de poudre, ampoules de liquide, flacons munis d'un compte-goutte, solutions, etc....

## **I.6. Classification :**

### **I.6.1. Les compléments alimentaires à base des vitamines :**

#### **I.6.1.1. Définition vitamines :**

Le mot 'vitamine' vient de la contraction de deux mots :

Vitale = vie, amine = molécule organique

Ce sont des substances organiques de faible poids moléculaire, sans valeur énergétique, indispensables à la croissance, à la reproduction et au fonctionnement de l'organisme qui ne peut les synthétiser lui-même. Elles doivent donc être fournies par l'alimentation, exceptées la vitamine D1 synthétisée par la peau et les vitamines B8 et K dont une partie est synthétisée par la flore bactérienne du gros intestin.

Les vitamines ne sont pas une source d'énergie et ne possèdent pas de rôle structural dans l'organisme mais leur présence est nécessaire à la plupart des réactions biochimiques responsables de la vie cellulaire. En effet, en l'absence de vitamines, les lipides, glucides et protides apportés par l'alimentation seraient inutilisables.

#### **I.6.1.2. Type :**

Les vitamines ne sont pas synthétisées par notre organisme (à l'exception de la vitamine D), on les retrouve dans notre alimentation. Les industriels les extraient donc à partir d'aliments et les concentrent sous différentes formes pharmaceutiques (comprimés, gélules, solutions buvables...).

##### **I.6.1.2.a. Vitamines liposolubles : A, D, E, K**

Les vitamines liposolubles sont solubles dans l'huile. Elles ont pour habitude de se lier aux lipides ingérés et d'être absorbées au même moment que ceux-ci. Elles sont capables d'être présentes dans le corps plusieurs jours voire plusieurs mois puisqu'elles sont stockées dans les graisses. Excès en vitamines A, D, et K.

##### **I.6.2.b. Vitamines hydrosolubles :**

Les vitamines hydrosolubles sont solubles dans l'eau et ne sont pas stockées dans l'organisme (à l'exception de la vitamine B12); leurs apports doivent donc être assurés quotidiennement par notre alimentation. Ce sont la vitamine C et les vitamines du groupe B (B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8, B9 et B12).

### **I.6.1.3. Vitamines sont-elles toxiques ?**

La plupart des vitamines et minéraux pouvant rentrer dans la composition d'un complément alimentaire ne sont pas toxiques, sauf à très fortes doses prise sur une longue durée. Le risque avec des complexes vitaminiques dosés à hauteur des A.J.R. « Apports Journaliers Recommandés » est nul pour une personne en bonne santé.

La vitamine A peut devenir toxique à forte dose, soit plus de 10 fois l'apport quotidien pendant plus de 6 mois ou plus de 100 fois les apports quotidiens pendant une courte période.

La vitamine D et la vitamine K sont d'autres vitamines pouvant être toxiques, mais elles ne sont que rarement présentes dans les suppléments de vitamines et minéraux.

### **I.6.2. Les compléments alimentaires à base minéraux :**

Les minéraux apportés par notre alimentation sont sous forme de sels. Ils sont indispensables à la vie de nos cellules et nécessaire à tous les organes. Souvent ce sont des coenzymes donc certaines enzymes ne peuvent pas fonctionner sans. Ils donc ont un rôle essentiel.

#### **I.6.2.1. Le calcium :**

C'est un des composants majoritaires des os. Il est le minéral le plus présent dans le corps humain. La majorité du calcium est contenu dans le squelette et les dents à 99 %, les 1 % restant sont extracellulaire et sont essentiels à l'activité de l'organisme.

#### **I.6.2.2. Le magnésium :**

Chez l'adulte, le magnésium (Mg) représente 25 g dont 50 à 60 % dans les os et 25 % dans les muscles et 1 % est extracellulaire. Il est après le potassium le cation intracellulaire le plus abondant et est le quatrième cation le plus abondant de l'organisme.

#### **I.6.2.3. Le potassium :**

Le potassium (K) est un minéral, l'un des principaux cations de l'organisme. Conjointement au sodium (Na) ils ont un rôle dans le potentiel membranaire, permettent de maintenir l'acidité (le pH) et l'équilibre des fluides intracellulaires.

### **I.6.3. Les compléments alimentaires à base des oligoéléments :**

#### **I.6.3.1. Le manganèse :**

Le manganèse (Mn) est un oligoélément. Il est présent sous de nombreux états d'oxydation, les ions  $Mn^{2+}$  et  $Mn^{3+}$  étant les plus actifs. Il doit être apporté par notre alimentation quotidienne car un tiers de nos réserves est renouvelé chaque jour.

#### **I.6.3.2. Le cuivre :**

Le cuivre (Cu) est un oligoélément essentiel qui a une régulation homéostatique. Il intervient dans des réactions d'oxydoréduction. Il intervient aussi dans la formation des tendons et des cartilages, dans la minéralisation des os, dans la production des globules rouges, et dans la synthèse de la mélanine. Il a un rôle ambivalent dans le stress oxydant.

#### **I.6.3.3. Le fer :**

Le fer (Fe) est un oligoélément, un homme adulte contient 4 g de fer :

- ✓ 70 % de celui-ci est sous forme hémique, est associé à l'hémoglobine et à la myoglobine (provient de viandes et poissons).
- ✓ 30 % est sous forme non hémique qui est une forme de transport et de réserve (provient des produits laitiers et des végétaux).

#### **I.6.3.4. Le zinc :**

Le zinc (Zn) est un oligoélément essentiel, il intervient dans des fonctions cellulaires catalytiques, régulatrices et structurales.

### **I.6.4. Les compléments alimentaires à base d'acides gras :**

Les acides gras entrent dans la composition de la membrane des cellules et sont indispensables à la synthèse de certaines hormones. Ils sont dits essentiels lorsque notre corps est incapable de les fabriquer et sont obligatoirement apportés par l'alimentation.

Plus particulièrement, les compositions à base d'acides gras, comme le fameux oméga 3, agissent sur l'humeur et sur le cœur. Les oméga 3 – qui sont des acides gras essentiels polyinsaturés – sont contenus dans les graisses animales et végétales.

### **I.6.5. Les compléments alimentaires à base d'acides aminés :**

Les acides aminés sont des constituants de base des peptides et des protéines, ils présentent trois intérêts principaux :

- ✓ Ce sont les briques de construction des protéines.
- ✓ Ils sont les précurseurs des médiateurs chimiques neurotransmetteurs, hormones).
- ✓ Ils participent au métabolisme.
- ✓ Selon que notre organisme possède des voies métaboliques de synthèse ou non, on peut classer les AA en deux groupes.
- ✓ Les acides aminés essentiels : (histidine, isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine).
- ✓ Les acides aminés non essentiels : (arginine, cystéine, tyrosine, asparagine, acide aspartique, glutamine, acide glutamique, glycine, proline, sérine).

**Tableau I.3** :Liste des acides aminés protéinogènes.

Acides aminés non- essentiels	Acides aminés essentiels
Arginine	Isoleucine
Alanine	Leucine
Asparagine	Lysine
Aspartate	Méthionine
Glutamate	Phénylalanine
Cystéine	Thréonine
Glutamine	Tryptophane
Glycocolle	Valine
Proline	
Sérine	

Les protéines jouent plusieurs rôles dans l'organisme : la croissance, la fonction et l'entretien des tissus, des organes et du système de défense immunitaire. Une protéine peut jouer le rôle d'une enzyme, d'un transporteur, d'un récepteur, d'une hormone, d'un médiateur chimique...etc.

#### **I.7.Critères de pureté et sécurité des compléments alimentaires :**

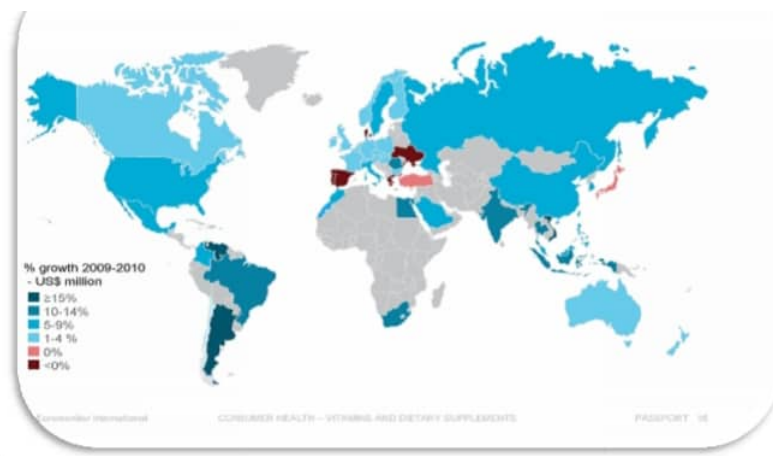
Chacun des ingrédients est choisi en fonction, entre autres, des critères de pureté et de sécurité. Ces critères concernent la microbiologie, l'absence de contamination par des métaux lourds, des résidus de pesticides, des mycotoxines, des dioxines et des allergènes. L'absence d'OGM (organisme génétiquement modifié) peut être requise. Il convient de noter également la nature des solvants d'extraction, la présence de résidus de solvants, la nature des supports, le rapport plante/extrait, l'alimentarité du processus de fabrication...etc. Par exemple, l'eau est un ingrédient très sensible microbiologiquement. À ce titre sa fabrication, son entreposage et son transport doivent être fiables. Si de l'eau est nécessaire à la fabrication d'un complément alimentaire, l'équipement de traitement, d'entreposage et de distribution doit assurer une alimentation en eau dont la qualité sera conforme en tout point aux critères chimiques et biologiques.

#### **I.8.Le marché algérien des compléments alimentaires :**

Le marché des compléments alimentaires est en nette progression dans le monde et en Algérie, où il évolue sans aucun contrôle ni réglementation. Classés dans les denrées alimentaires par le ministère du Commerce, les compléments alimentaires méritent, selon les spécialistes, d'être réglementés. Justement, des discussions sont actuellement en cours pour la mise en place d'un cadre réglementaire régissant la commercialisation, la fabrication, l'étiquetage...etc. Il y a des réunions interministérielles regroupant le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, le ministère du Commerce, le ministère de l'Agriculture et le ministère de la Santé de la Population et de la Réforme hospitalière ont été prévus pour entériner le socle réglementaire régissant les compléments alimentaires. Ainsi que les travaux de la journée organisée par le Syndicat des pharmaciens d'officines (SNAPO)[11].

### I.9. Le marché mondial :

Le marché mondial des Compléments alimentaires représentait environ 4% du chiffre d'affaires de l'industrie de la santé avec en 2013, plus de 68 milliards de dollars.



**Figure I.4 :** Augmentation des prix de vente entre 2009 et 2010 des compléments alimentaires et des vitamines.

Plus de 56% de la population américaine consomme des compléments alimentaires ce qui fait des habitants des Etats-Unis les plus grands consommateurs au monde, avec environ 1/3 du marché mondial (20 milliards). Le second pays consommateur est le Japon avec environ 15 milliards de dollars, puis la Chine arrive en troisième position avec 12% du marché mondial. Le marché européen représente environ 14% du marché mondial, et connaît une croissance plus faible que dans les autres parties du globe, sans doute en raison d'une législation plus stricte [12].

---

# **Chapitre II : Médicament à base de plante**

---

Sommaire :

II.1. Médicament .....  
Composition .....  
Classification.....  
II.2.Médicament à base de plante.....  
Type.....  
Avantage.....  
Utilisation .....



Pour ce chapitre, nous avons parlé des médicaments d'origine végétale, nous avons présenté certains de leurs types, leurs bénéfices thérapeutiques, leurs méfaits et leurs composants.

## II.1. Médicament :

### II.1.1. Définition :

Un médicament est toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales. Par extension, un médicament comprend toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'être humain ou l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique [13].

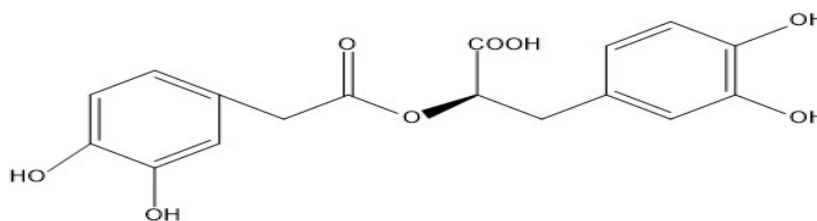
### II.1.2. Composition :

Un médicament est une composition d'une molécule biologiquement active dite « principe actif » avec d'autres substances appelées « excipients » qui permettent l'obtention de sa forme finale, diffusion dans l'organisme et sa conservation.

#### II.1.2.1. Principe actif :

Est une substance active douée de propriétés pharmacologiques, et est donc à la base de l'effet thérapeutique [14].

On distingue différentes origines pour le principe actif : végétale, animale, microbiologique et biotechnologique et synthétique. Le principe actif peut exister sous plusieurs formes cristallines ou sous la forme de dérivés tels que sels, hydrates... Le choix se fait en fonction du mode d'administration et de considération de stabilité, de solubilité et de biodisponibilité [15].



**Figure II.1 :** Squelette de base d'acide rosmarinique principe actif majeur des plantes de la famille de lamiacées.

### **II.1.2.2. Excipients :**

Les excipients sont définis comme étant « Tout composé autre que la substance active ajouté intentionnellement à la formulation » [16].

### **II.1.3. Classification :**

Les médicaments se font de différentes manières. L'intérêt de chacune dépend en fait du but poursuivi :

#### **II.1.3.1. Selon l'origine :**

Cette classification a été longtemps très importante, tant que les médicaments d'origine végétale ont dominé la pharmacopée. C'est ainsi que l'on peut considérer les médicaments de l'ergot de seigle, ceux des solanacées, des digitales (ou digitaliques), l'aubépine, la passiflore, etc. Cela va encore quand tous les produits issus d'une même famille botanique ont des indications similaires, beaucoup moins lorsqu'elles sont multiples et empêchent de rapprocher des médicaments de mêmes indications issus de plantes différentes. Ce point de vue est certes toujours intéressant pour le botaniste et le chercheur spécialisé.

#### **II.1.3.2. Chimique :**

La classification par séries chimiques est évidemment pertinente pour le chimiste et le pharmacien. C'est dans ce cadre que se placent les études structure – activité. Elle est utile au chercheur et à la découverte de nouveaux principes. Dans la même série chimique, les dérivés présentent à des degrés divers de multiples effets pharmacologiques et des applications thérapeutiques parfois très différentes. Les sulfamides en sont un exemple typique : ils peuvent être anti-infectieux, diurétiques, antiparasitaires, urico-éliminateurs, etc.

#### **II.1.3.3. Pharmacologique :**

La classification pharmacologique est une classification par effet pharmacologique, donc par cibles et par mécanismes d'action. Par exemple, les IMAO, les parasympholytiques, les inhibiteurs des phosphodiésterases, etc. Elle a le grand avantage d'être satisfaisante pour l'esprit car elle permet la compréhension des phénomènes et donc de la logique de l'utilisation des médicaments. Ses limites sont en fait celles de la physiopathologie. Ce n'est que dans la mesure où celle-ci est connue et les cibles potentielles des médicaments identifiées que le classement par effet pharmacologique est rationnel. Or, c'est loin d'être toujours le cas ou tout au moins on travaille sur des hypothèses et non des certitudes.

**II.1.3.4. Thérapeutique :**

Elle consiste à lister les médicaments par les pathologies qu'ils traitent. C'est ainsi que l'on aura comme « classes thérapeutiques » par exemple les antihypertenseurs (médicaments de l'hypertension artérielle), les antirhumatismaux (médicaments des rhumatismes), les anti-ulcéreux (médicaments de l'ulcère gastro-duodéal), les anticancéreux (médicaments du cancer), etc.... [17].

**II.1.4. Origines :****II.1.4.1. Microbiologique :**

Levures

Bactéries

Virus

Produits élaborés par les micro-organismes cultivés en milieu liquide.

Exemple : Antibiotique : Pénicilline- Streptomycine- Chloramphénicol.

**II.1.4.2. Synthétique :**

La chimie organique représente de loin la principale source de production des médicaments moderne la plupart des médicaments actuellement commercialise sont d'origines synthétique, obtenue par synthèse ou hémi synthèse.

**II.1.4.3. Biotechnologique :**

Les micro-organismes sont cultivés pour la production de molécules identiques à celles produites par l'homme.

**II.2. Les plantes médicinales :****II.2.1. Relation de l'homme avec la plante :**

L'histoire de la phytothérapie est intimement liée à l'histoire de l'humanité car dans surtout en Chine et en Inde - qui durent depuis des siècles longue tradition de l'herboristerie, alors qu'en Europe et en Amérique du Sud Au nord, sa popularité fluctue davantage face à la médecine traditionnelle.

Probablement le premier médicament à base de plantes, sauf utiliser presque instinctivement Européen. Un papyrus datant de 3 500 ans suggère des Égyptiens des plantes

qui existent depuis l'Antiquité et qui sont toujours en pratique cette connaissance s'est également propagée vers l'ouest jusqu'au Moyen-Orient et des centaines d'usines sont employées pour leur valeur certaines tribus sont originaires de l'Inde il y a plus de 4 000 ans.

### **II.2.2. Les plantes médicinales :**

Les plantes médicinales regroupent toutes les plantes dont l'un de leurs organes contient une ou des substances chimiques qui peuvent être utilisés à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs pour la synthèse de médicaments utiles. Elles ont des propriétés biologiques différentes que l'homme peut utiliser à son avantage.

Elles ont été largement utilisées dans les pratiques médicinales depuis les temps anciens. Les plantes médicinales se sont avérées être le principal remède du système de médecine traditionnelle grâce à leurs constituants chimiques actifs présents dans différentes parties de ces plantes qui sont appelés « les métabolites secondaires ». L'utilisation des plantes médicinales non seulement pour le traitement des maladies mais aussi comme un matériel potentiel pour maintenir une bonne santé et de bonnes conditions [18].

### **II.2.3. Phytothérapie :**

Le mot phytothérapie provient de deux mots grecs qui signifient essentiellement « soigner avec les plantes ». Elle est le traitement curatif ou préventif des maladies et des divers troubles par l'utilisation de préparations obtenues à partir de plantes entières ou d'organes de plantes : Feuilles, fleurs, racines, fruits et grains.

### **II.2.4. Type :**

#### **II.2.4.1. L'aromathérapie :**

L'aromathérapie, la branche de la phytothérapie qui met à profit les propriétés médicales des huiles essentielles. Elle fait partie des médecines naturelles. Comme en phytothérapie, on distingue deux types d'aromathérapie. Il y a l'aromathérapie de terrain grâce à laquelle l'Homme est considéré dans sa globalité et l'aromathérapie symptomatique pour traiter les manifestations ou les causes d'une maladie [19].

Les HE sont des produits de composition complexes renfermant des principes volatils contenus dans les végétaux et plus au moins modifiés au cours de la préparation. Extraites par divers procédés, dont deux seulement sont utilisables pour la préparation des essences officinales : celui par distillation à la vapeur d'eau et celui par expression [20].

Il existe aujourd'hui, plus de 200 huiles essentielles qui peuvent être utilisées à des fins thérapeutiques [21].

Les essences jouent également un rôle pour la plante elle-même. On estime que certains de leurs composants seraient des messagers internes ou encore des intermédiaires du métabolisme de la plante [22].

Elles présentent un grand intérêt dans divers secteurs industriels comme la pharmacie et la cosmétologie : par leur propriétés médicinales ; pouvoirs antiseptique, analgésiques, antispasmodique, apéritif, digestives, cicatrisantes, antifongiques, antibiotiques... ces activités sont dues surtout à leurs constituants terpéniques [23].

#### **II.2.4.2.La gemmothérapie :**

La gemmothérapie utilise exclusivement les tissus embryonnaires frais des plantes, arbres et arbustes, c'est-à-dire les bourgeons, les jeunes pousses et les radicules [24].

Comme pour tout embryon, les bourgeons contiennent de façon concentrée toutes les cellules qui composeront la future plante ou fleurs.

Les bourgeons abritent en effet des acides aminés, futures protéines, de nombreux micronutriments, des poly phénols, des antioxydants, des enzymes, ainsi que des phytohormones de croissance, absentes de la plante mature, et pour certains bourgeons, des dérivés terpéniques que l'on trouve par exemple dans les bourgeons de cassis.

Les bourgeons des plantes contiennent un concentré plus actif que la plante elle-même [25].

#### **II.2.4.3.L'homéopathie :**

L'homéopathie a été mise au point par le médecin allemand Samuel Hahnemann. Le principe de cette méthode est la règle de similitude : similia similibus curentur (les semblables sont guéris par les semblables), c'est à dire on administre au patient une dose infinitésimale d'une substance (animale, minérale, ou végétale) produisant expérimentalement chez une personne saine des symptômes semblables à ceux présentés par la personne affectée [26].

#### **II.2.4.4. La phytobalnéothérapie :**

Appeler également la thérapie de KNEIPP mit au point il y a une centaine d'années, elle consiste à verser des additifs d'extraits de plantes dans les bains chauds [27].

#### **II.2.4.5. Phytothérapie pharmaceutique :**

Utilise des produits d'origine végétale obtenus par extraction et qui sont dilués dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide.

#### **II.2.5. Avantage :**

- ✓ L'avantage essentiel de la phytothérapie est d'éviter les effets secondaires grâce à la faible concentration et parce que les éléments n'y sont ni dissociés ni épurés.
- ✓ Dans la plante il y a un grand nombre de composés différents qui auront chacun un rôle à jouer. L'action synergique des divers constituants commence à être mieux comprise et acceptée scientifiquement.
- ✓ Plusieurs plantes ont des effets pratiquement immédiats. Exemple : effet anesthésique du giroflier.
- ✓ Les plantes médicinales constituent une source de principes actifs convoités dans l'industrie pharmaceutique. Exemple: la quinine extraite du quinquina (arbre d'Amérique du sud).
- ✓ La voie d'application externe est en effet une des meilleures formes d'absorption des huiles essentielles qui permet la diffusion rapide des principes actifs dans l'organisme.
- ✓ De plus, l'usage est simple et à domicile [28].

#### **II.2.6. Limites et risques :**

##### **II.2.6.1. Toxicité intrinsèque des plantes :**

Toute plante médicinale, dans les conditions normales de son utilisation, est susceptible de faire preuve d'effets secondaires en règle générale indésirables. Dans certaines circonstances, l'usage de plantes peut même être à l'origine d'intoxications, présentant par la suite un risque pour la santé.

##### **II.2.6.1.a. Effets indésirables :**

Les effets nocifs causés par les plantes médicinales sont des réactions allergiques, de réactions cutanées type photosensibilisation, ou d'atteintes de différents organes tels que le tractus gastro-intestinal, le foie, les reins, le cœur, le système nerveux central, etc.[29].

**II.2.6.1.b. Intoxications :**

«Une plante est considérée toxique lorsqu'elle contient une ou plusieurs substances nuisibles pour l'homme ou pour les animaux et dont l'utilisation provoque des troubles variés plus ou moins graves voire mortels». les effets toxiques peuvent apparaître en cas de consommation de plantes médicinales à des doses trop élevées [30].

**II.2.6.2. Risque d'interactions entre plantes médicinales et médicaments :**

Contrairement aux médicaments de synthèse, les plantes médicinales et les produits de phytothérapie contiennent de nombreux principes actifs. Ainsi, le risque d'interactions entre les plantes et les médicaments est, en théorie, supérieur au risque d'interactions entre les médicaments. Des rapports de cas et des études cliniques ont souligné l'existence de nombreuses interactions, bien que les relations de cause à effet n'aient pas toujours été établies. Le mécanisme de ces interactions peut être d'ordre pharmacocinétique ou pharmacodynamique [31].

**II.2.6.2.1. Interactions pharmacocinétiques :**

Les interactions pharmacocinétiques consistent soit en une modification de l'absorption des médicaments associés aux plantes, soit en une modification de leur métabolisme [32].

**II.2.6.2.2 .Interactions pharmacodynamiques :**

En ce qui concerne les interactions pharmacodynamiques, il peut s'agir soit d'une synergie d'action lorsqu'une plante médicinale potentialise l'action d'un médicament, soit d'un antagonisme lorsqu'une plante médicinale diminue l'efficacité d'un médicament.

**II.2.7. Valeur économique des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales et leurs diverses utilisations peuvent jouer un rôle important dans l'économie, notamment dans les pays en développement, et peuvent dans une certaine mesure remplacer certaines importations en provenance des pays développés, d'où la nécessité d'une meilleure gestion de ce patrimoine national (recherche, culture, protection..) La plupart des habitants des zones rurales comptent d'abord sur les plantes médicinales et aromatiques pour traiter leurs problèmes de santé et les utilisent dans les industries de la beauté, de la parfumerie et de l'alimentation, entre autres. En Afrique, plus de 80% de la population utilise la médecine traditionnelle (MT) pour leurs besoins de santé.

### **II.3.Médicament à base de plantes :**

Les principes actifs de ces médicaments sont exclusivement des préparations à base de plantes.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les médicaments à base de plantes sont des médicaments à part entière (parties aériennes ou souterraines) contenant comme principes actifs, d'autres matières végétales ou des associations de plantes, à l'état brut ou sous forme de préparations [33].

#### **II.3.1.Utilisation :**

Les plantes ont été utilisées en nature, sous forme de poudre ou tisanes, maintenant sont présentées en gélules, mais il existe différentes formes pour l'utilisation des plantes médicinales.

Soit utilisé plus de plantes médicinales comme mélange pour différentes préparations selon des règles de bonnes pratiques officinales ont été instaurées. Et respecter plusieurs paramètres comme le nombre de plantes, les associations possibles, la saveur, ou encore le goût qui devra être adapté au client. L'âge du patient et son état devront également être pris en compte. La menthe par exemple, sera évitée chez un patient ulcéreux.

Soit utilisé dans la conservation de la santé humaine comme :

- ✓ Les traitements de système digestif et système respiratoire.
- ✓ Les effets sur le système nerveux et apaiser la peau.
- ✓ Les systèmes nerveux, endocrinien et immunitaire.
- ✓ Des traitements naturels complexes.
- ✓ Des traitements de système urinaire.
- ✓ Des traitements de système musculaire et squelette.

#### **II.3.2. Principales formes d'administration phytogaléniques :**

##### **II.3.2.1.Les formes liquides :**

###### **II.3.2.1.1 .Les extraits aqueux :**

###### **II.3.2.1.1.a. Tisanes :**

C'est une forme pharmaceutique utilisée depuis l'antiquité et reste toujours incontournable de la phytothérapie, selon la pharmacopée française : « Les tisanes sont des

préparations aqueuses de plantes médicinales entières ou de parties de celles-ci, convenablement divisées pour être mieux pénétrées par l'eau.

Elles sont administrées à des fins thérapeutiques. Elles peuvent encore servir de boisson aux malades ou de véhicule pour l'administration de divers médicaments. Les tisanes sont obtenues par macération, digestion, infusion ou décoction, dans des récipients couverts, en utilisant de l'eau potable » [34].



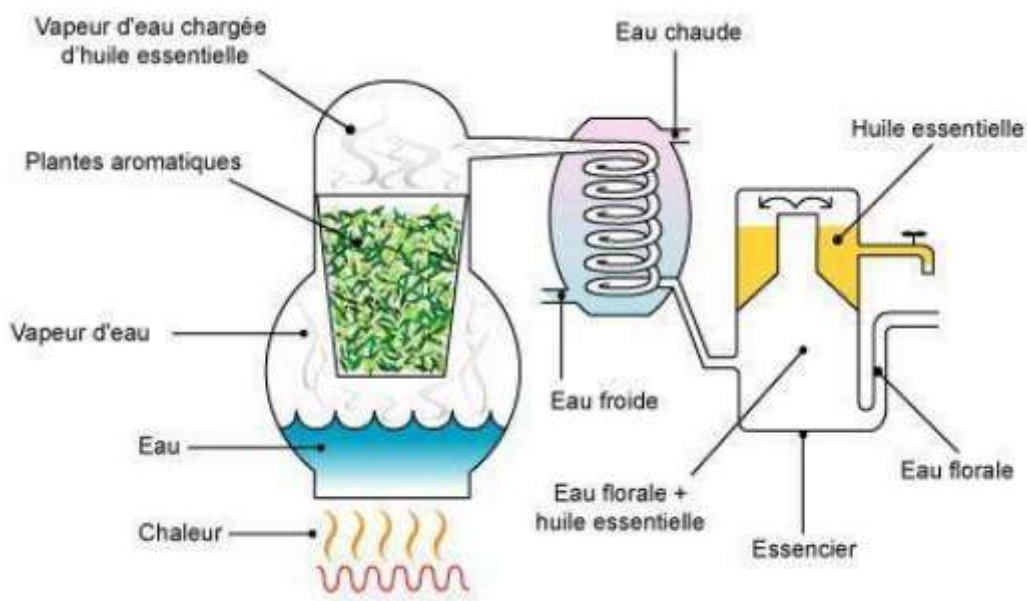
**Figure II.2 :**Forme de tisane.

#### **II.3.2.1.1.b. Les hydrolats :**

Ils sont recueillis dans une fraction d'eau distillée obtenue par l'entraînement à la vapeur d'eau lors de la distillation de plantes aromatiques et recueillie à la sortie de l'essencier. Ils renferment d'une part les composés aromatiques les plus hydrophiles de l'huile essentielle correspondante, et d'autre part la fraction moléculaire hydrosoluble de la plante qui passe dans la vapeur au cours de l'opération. L'hydrolat ne possède donc qu'une partie des molécules aromatiques volatiles de l'huile essentielle dont il est issu.

Ses propriétés en sont donc différentes, il est à noter qu'il faut 1 kilo de plante fraîche pour obtenir 1 litre d'hydrolat dans le meilleur des cas [35].

Il est utilisable pour toutes les voies d'administration (essentiellement orale et cutanée) et plus particulièrement chez la femme enceinte et le nourrisson en raison de l'absence d'alcool et la faible toxicité des molécules présentes.



**Figure II.3 :** Méthode de production de l'huile essentielle et de l'hydrolat de plante.

### II.3.2.1.2. Les extraits alcooliques :

#### II.3.2.1.2.a. Alcoolatures :

Les alcoolatures sont également des préparations liquides inscrites à la pharmacopée. Elles résultent de l'action dissolvante de l'alcool sur les drogues végétales fraîches que la dessiccation priverait en partie ou en totalité de leur activité. Elles correspondent en général au cinquième de la plante déshydratée. Ce sont des liquides colorés qui s'obtiennent donc par macération des plantes fraîches dans l'alcool. L'alcoolature faite à partir de feuilles prend une couleur verte, celle qui provient des racines est brune. On les préfère aux alcoolats lorsque les principes actifs de la plante ne supportent pas la chaleur de la distillation. Le titre alcoolique des alcoolatures varie entre 75° et 95° [36].

#### II.3.2.1.2.b. Alcoolats :

Les alcoolats sont des médicaments obtenus par distillation d'une ou plusieurs substances médicamenteuses par de l'alcool éthylique. Dans notre cas les substances médicamenteuses sont des plantes fraîches ou sèches. Les drogues aromatiques subissent tout d'abord une macération dans de l'alcool variant de 60 à 80°. L'étape suivante consiste à pratiquer une distillation sur la solution obtenue. Les alcoolats sont toujours incolores. Ils ne

contiennent donc que les principes volatils des plantes. Ils s'évaporent sans laisser de résidus. Suivant que la préparation est faite à partir d'une ou de plusieurs plantes on parle d'alcoolat simple, comme l'alcool de menthe, ou d'alcoolat composé [36].



**Figure II.4 :** Forme d'alcoolate.

Citons comme exemple pour ce second cas l'eau de Mélisse des Carmes qui est en fait un alcoolat de Mélisse composé contenant quatorze plantes médicinales : Mélisse, Angélique, Muguet, Cresson, zeste de Citron, Marjolaine, Coucou, Sauge, Romarin, Lavande, Armoise, Sarriette, Camomille et Thym. Cette spécialité contient également neuf épices: Cannelle, Girofle, Muscade, Coriandre, Anis vert, Fenouil, racine de Gentiane, racine d'Angélique et bois de Santal. Elle est utilisée en cas de stress, fatigue et pour faciliter la digestion.

### **II.3.2.1.3. Les extraits hydro alcooliques :**

#### **II.3.2.1.3.a. Les teintures :**

Elles sont définies comme étant des préparations liquides généralement obtenues par extraction hydro alcoolique de la drogue fraîche séchée. Le titre alcoolique est compris entre 60 et 90° en fonction de la nature de la substance à dissoudre. Les drogues utilisées en phytothérapie, sont diluées au cinquième (une partie de drogue pour 5 parties de solvant d'extraction). Il existe des teintures diluées au dixième pour les drogues à alcaloïdes comme la belladone, le datura, la jusquiame qui ne seront pas prescrites en phytothérapie [37].



**Figure II.5:**Forme de teinture.

#### **II.3.2.1.3.b. Teintures mères :**

Ce sont des préparations liquides obtenues par extraction hydro alcoolique des drogues végétales fraîches. Leur titre alcoolique est compris entre 60 et 70 °. Elles sont préparées généralement au dixième par macération d'une plante fraîche dans de l'alcool pendant trois semaines. La dose usuelle préconisée est de 40 à 50 gouttes trois fois par jour dans un verre d'eau pour un adulte [37].



**Figure II.6 :** Teintures mère.

#### **II.3.2.1.3.c. Les suspensions intégrales de plantes fraîches (SIPF) :**

Elles sont obtenues à partir de drogues végétales fraîches. Celles-ci sont broyées en présence d'azote liquide (-196°C), permettant d'obtenir des broyats à une température

inférieure à -50°C. Constituées de particules extrêmement fines, ces dernières seront mises en suspension dans l'éthanol afin d'obtenir une concentration de 30% (en poids) [37].

Ce procédé permet la conservation de l'intégralité de la drogue, y compris les systèmes enzymatiques. Il est intéressant pour des principes actifs fragiles, pas ou peu solubles dans les solvants extractifs habituels. Cette forme permet d'obtenir le totum de la plante.

#### **II.3.2.1.4. Les extraits glycinés :**

##### **II.3.2.1.4.a. Les macérât glycinés :**

Les infusions de glycérine font partie de la gemmothérapie, c'est-à-dire l'étude des bourgeons Physiologiquement, les bourgeons des arbres vont permettre l'effet global de drainage physiologique l'origine de cette galénique réside dans sa teneur en cellules indifférenciées (pousses, pousses, radicules, chatons, glands), puis filtrée pour obtenir contenus dans le tissu embryonnaire totipotent qu'il contient. Botanique ou des pousses d'arbres. Ils sont produits par la dissolution à froid du mélange utilisez de l'alcool / de l'eau / du glycérol sur des tissus végétaux fraîchement cultivés pendant 3 semaines .Mélange eau/glycérine/alcool. On a trouvé la présence d'hormones, d'oligo-éléments, mère plongeant. Cet imprégnant primaire est généralement redilué au 1/10 Vitamines et minéraux .Régule l'organisme en stimulant et en équilibrant l'activité fonctionnelle des organes.

L'avantage est que la présence en faible quantité des composés très divers la rend très peu toxique et donc utilisable pendant la grossesse et l'allaitement [38].

##### **II.3.2.1.4.b. Les extraits fluides de plantes fraîches standardisés ou EPS :**

Alcool a degrés variables. L'alcool est ensuite éliminé par évaporation, et de la glycérine est ajoutée. D'extractions douces: cryobroyage, lixiviation avec afin d'obtenir un soluté liquide. Fraiche dont il est issu: c'est donc une technique qui respecte la notion de totum de la plante.

Conseillée chez les personnes aux intestins fragiles au vu de la présence non négligeable de, Ce procédé permet d'obtenir un extrait contenant la totalité des principes actifs de la plante Il faut cependant noter que l'utilisation prolongée de cette forme galénique n'est pas pour les EPS, les plantes fraîches sélectionnées sont congelées avant de subir des méthodes glycérine (80 à 85%) qui peut causer un effet laxatif aux doses recommandées.

**II.3.2.1.5..Les extraits huileux :****II.3.2.1.5.a. Les digestes huileux et les huiles infusées :**

Les digestes huileux et les huiles infusées sont des formes liquides de médicaments à base de plantes inscrites à la Pharmacopée française. Chacune provient d'un laboratoire différent. Elles sont présentées comme des préparations résultant de la dissolution de divers principes médicamenteux dans les huiles[36].

**II.3.2.2.Les formes solides :**

Gélules et comprimés secs à avaler les gélules sont des préparations de consistance solide constituées par une enveloppe dure à base de gélatine ou de dérivés de la cellulose comme par exemple l'hypromellose et les comprimés à leur tour se définissent comme étant des préparations, de consistance solide, contenant chacune une unité de prise d'un ou plusieurs principes actifs [37].

Ces formes galéniques utilisent:

- ✓ Soit la forme totale de la plante, ce sont les gélules et comprimés de poudres de plantes.
- ✓ Soit des extraits de la plante, ce sont les gélules et comprimés végétaux d'extraits secs pulvérulents.

**II.3.2.2.a.Poudres de plantes :**

Ils sont obtenus à partir de la drogue sèche selon deux possibilités [37]:

- ✓ La drogue sèche après broyage est tamisée de façon à avoir une granulométrie convenable suivie d'une mise en gélules ou comprimés.
- ✓ Un cryobroyage peut également être réalisé, c'est-à-dire une pulvérisation de la partie active de la plante fraîche en la broyant à froid sous azote liquide, à -196°C, sans intervention aucune solvant. La poudre fine et homogène obtenue se prête bien à la mise en gélules ou comprimés. Cette technique permet d'obtenir une activité optimale et régulière : la poudre totale.



**Figure II.7 :** Poudre d'une plante.

#### **II.3.2.2.b. Extraits secs et nébulisés :**

Ce type d'extrait résulte de l'évaporation jusqu'à consistance fluide, molle, ferme ou sèche d'une solution extractive, obtenue par épuisement de la drogue par un solvant approprié à la plante qui peut être très souvent un mélange hydro alcoolique de titre variable, plus rarement par de l'eau. Le solvant sera ensuite éliminé essentiellement par nébulisation. Un gramme de nébulisât correspondra en théorie à cinq grammes de poudre de plante, toutefois, selon les fabricants, les nébulisât peuvent être dilués avec un produit à base de silice permettant de combattre l'absorption d'eau. Cette forme se prête bien à la mise en gélules ou comprimés [37].

Par ailleurs, d'autres techniques que la nébulisation peuvent être utilisées pour préparer les extraits secs :

- ✓ **La lyophilisation** : cette technique consiste à retirer l'eau de l'extrait à l'aide d'une congélation, suivie d'une sublimation, l'eau passant directement de l'état solide à l'état gazeux. Elle donne un produit de qualité mais elle est plus onéreuse que la nébulisation et ne peut pas s'appliquer aux plantes renfermant des huiles essentielles.

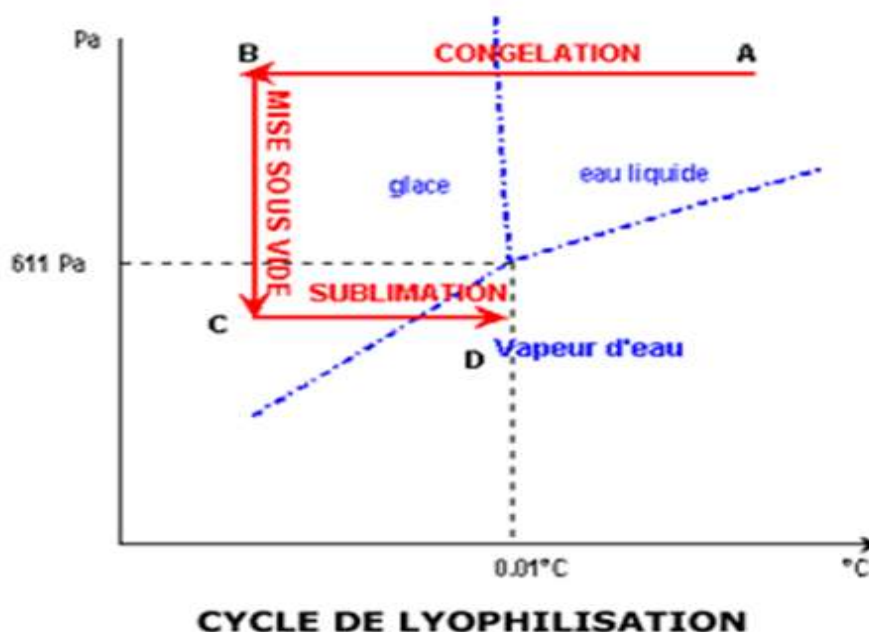


Figure II.8 : Cycle de lyophilisation.

- ✓ **La zéodratation** : où l'extrait de plante sera déshydraté sous vide par adsorption de l'eau sur des zéolithes (argiles cristallisés et calibrés contenant 7 des pores de 40nm) pouvant adsorber jusqu'à 30% d'eau. Lors de cette opération, de la chaleur sera libérée et récupérée pour réchauffer le produit lors du séchage. Une fois saturée d'eau, les zéolithes sont régénérées par chauffage à 250°C.

Le premier conseil à apporter à un patient se traitant par des gélules de plantes médicinales est de les absorber avec un grand verre d'eau permettant une décomposition plus rapide de la gélule ou du comprimé et une dissolution de la poudre.

Les gélules et les comprimés offrent l'avantage de la praticité et de la facilité d'utilisation avec des dosages précis. De plus, ceux à base de poudres de plantes permettent l'administration du « totum » de la plante médicinale, fondement de la phytothérapie. Ces formes offrent également l'avantage de masquer le goût et d'être commercialisée dans des conditionnements garantissant une bonne durée de conservation.

**II.3.2.2.c. Les Nutrisanes :**

Elles sont obtenues par pulvérisation d'extraits de plantes sur des micronoyaux de maltitol, et se présentent en sachets contenant l'équivalent de six gélules de poudre de plante sèche environ 1320 mg. Un sachet par jour est recommandé pendant 20 jours [37].

**II.3.2.2.d. Les phytomicrosphères :**

Les phytomicrosphères sont des produits solides correspondant à des sphéroïdes végétaux répondant au schéma théorique de biodisponibilité de toute forme médicamenteuse administrée par la voie orale : Libération, Absorption, Distribution, Métabolisation, [39].

Après administration orale de la gélule, celle-ci se retrouve très rapidement dans l'estomac, dans lequel elle peut séjourner de 10 minutes à 1 heure pour un sujet à jeun, et de 1 à 8 heures pour un sujet en prandial ou post prandial. On estime généralement que l'enveloppe de la gélule se désagrège en 5 minutes.

Au-delà de ce temps, les sphères se retrouvent distribuées dans l'estomac et vont alors subir deux grands types d'effets :

- ✓ Un effet mécanique (brassage, mouvement divers).
- ✓ Un effet physico-chimique (ramollissement au contact des fluides gastriques, augmentation de porosité, action du pH, etc.).

**II.3.2.3. Les formes utilisées en usage externe :****II.3.2.3.a. Les pommades :**

Les pommades sont des préparations de consistance semi-solide permettant une pénétration percutanée de principes actifs. Elles sont réalisées à l'aide d'un excipient à phase unique c'est à-dire soit hydrophobe soit hydrophile, contrairement aux crèmes qui sont multi phases. Parmi les excipients utilisés nous pouvons citer : cires, huiles végétales, glycérine, hydrolats ou encore alcool. Sont ajoutés des principes actifs qui sont dissous ou dispersés en leur sein. On peut y mélanger entre autres des huiles essentielles, des teinture-mère, des extraits fluides ou des plantes fraîches. Il conviendra de conseiller au patient de bien appliquer la crème en massage ce qui permettra une action en profondeur des principes actifs [35].



**Figure II.9 :**Pommade à base de plante.

#### **II.3.2.3.b. Les Liniments :**

Ce sont des préparations liquides, de viscosité variable, destinées à être appliquées en onction ou en friction. Le plus connu est le liniment oléo-calcaire utilisé chez les nourrissons pour le change et constitué à parts égales d'eau de chaux et d'huile d'olive. Cette préparation peut servir de base à l'adjonction d'autres substances telles que des huiles essentielles à une concentration de 10% afin de préserver la stabilité de l'émulsion, du camphre, du menthol ou encore de l'oxyde de zinc. On ne peut cependant pas ajouter de solution hydro-alcoolique sous peine de rendre instable l'émulsion.



Figure II.10 : Forme de liniments.

### II.3.3. Les modes de préparation :

Le mode de préparation d'un produit phytothérapique peut avoir un effet sur la quantité du principe actif présent. Pour produire une préparation, il existe plusieurs méthodes, en fonction de l'effet thérapeutique recherché. Celles de base sont trois, regroupées sous le nom générique de tisanes. Il s'agit de [40] :

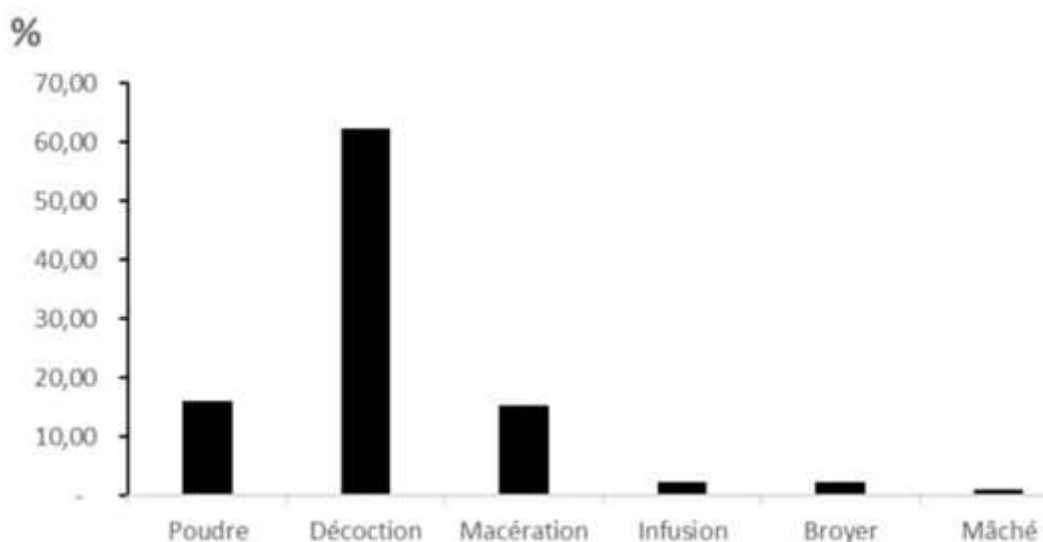


Figure II.11 : Modes de préparation.

**II.3.3.1. L'infusion :**

L'infusion consiste à verser sur la plante de l'eau potable bouillante et à laisser refroidir 2 à 15 minutes en couvrant la préparation. L'infusion convient aux plantes fragiles (fleurs et feuilles) [40].



**Figure II.12 :** Mode de l'infusion.

**II.3.3.2. La décoction :**

La décoction consiste à maintenir la plante avec de l'eau potable à ébullition pendant une durée de 15 à 30 minutes. Ce procédé est approprié pour les plantes de consistance dure ou très dure (bois, racines, écorces) [32].



**Figure II. 13 :** Mode de décoction.

#### **II.3.3.3. La macération :**

La macération consiste à maintenir en contact la plante avec de l'eau potable à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 4 heures. Ce mode de préparation s'applique tout particulièrement aux plantes mucilagineuses (racines de guimauve ...) [32].



**Figure II.14 :** Les macérâtes vinaigrés.

### **II.3.4. Autres formes utilisées en usage externe :**

Les plantes ont été utilisées uniquement en nature, sous forme de tisanes ou de poudres. Maintenant beaucoup sont présentées en gélules, il existe de nombreuses formes d'utilisation des plantes médicinales [41].

De plus en plus de plantes sont utilisées en mélange. Pour ces préparations, des règles de bonnes pratiques officinales ont été instaurées. De nombreux paramètres sont à respecter comme le nombre de plantes, les associations possibles, la saveur, ou encore le goût qui devra être adapté au client. L'âge du patient et son état devront également être pris en compte. La menthe par exemple, sera évitée chez un patient ulcéreux. Signalons également que de nombreuses plantes s'emploient uniquement en homéopathie. Elle est utilisée en dilution dans le traitement des affections respiratoires et du surmenage de la voix.

Parmi les différentes formes existantes, le principe actif peut se présenter sous différents aspects. Il est initialement sous forme de poudre, d'extrait ou de teinture et constitue ce que l'on appelle une forme galénique. La matière première se présente sous trois formes potentielles :

- ✓ Les plantes fraîches : Elles servent de base à la préparation des teintures mères, qui permettent à leur tour l'élaboration de médicaments homéopathiques.
- ✓ Les plantes sèches : Elles constituent la base des teintures officinales, des nébulisates, des extraits, mais aussi des poudres.
- ✓ Les plantes stabilisées : Le potentiel enzymatique de la plante est annihilé par l'action de l'alcool ou de la chaleur [36].

---

## ***Chapitre III : Procédés de fabrication de quelques compléments alimentaires***

---

Sommaire :

Les étapes.....

Les bonnes pratiques .....

Les catégories.....



Dans le dernier chapitre, nous avons discuté des méthodes de fabrication de suppléments nutritionnels tels que le zinc, le charbon actif et le B12.

### **III.1. Les étapes de fabrication d'un complément alimentaire :**

La fabrication d'un complément alimentaire passe par différentes étapes :

#### **III.1.1. La première étape :**

Consiste à sélectionner les ingrédients. Ceux-ci passeront par des contrôles de pureté microbiologiques et parfois des métaux lourds et pesticides. Certains laboratoires, notamment ceux visant le marché pharmaceutique, font des dosages en molécules actives présentes dans la matière première (par exemple : recherche de la teneur en flavonoïdes d'une plante).

#### **III.1.2. La deuxième étape :**

Les ingrédients sont mélangés et formulés sous différentes formes galéniques (gélules, comprimés, ampoules, infusettes...). Des contrôles microbiologiques sont faits au cours du mélange et sur le produit fini. Des contrôles d'uniformité de masse et de stabilité sont également faits sur le produit fini afin de vérifier l'homogénéité des produits et leur conservation. Le développement d'un complément alimentaire doit prendre en compte, dès sa conception, des exigences de qualité et de sécurité. Cette étape est fondamentale car elle conditionne la qualité et la pérennité du produit.

#### **III.1.3. La troisième étape :**

Consiste à mettre le complément alimentaire sous emballage. L'emballage est étiqueté selon la réglementation. Cette étape est caractérisée par l'attribution pour chaque complément alimentaire d'un numéro de lot, pour assurer la traçabilité. La date limite de consommation doit également figurer sur l'emballage. L'industriel doit ensuite faire une déclaration à la DGCCRF obligatoire avant la commercialisation.

#### **III.1.4. La quatrième étape :**

Vient la mise sur le marché du complément alimentaire. Si l'industriel a fait une demande d'allégation, il doit attendre que celle-ci soit approuvée pour commercialiser son complément alimentaire [42].

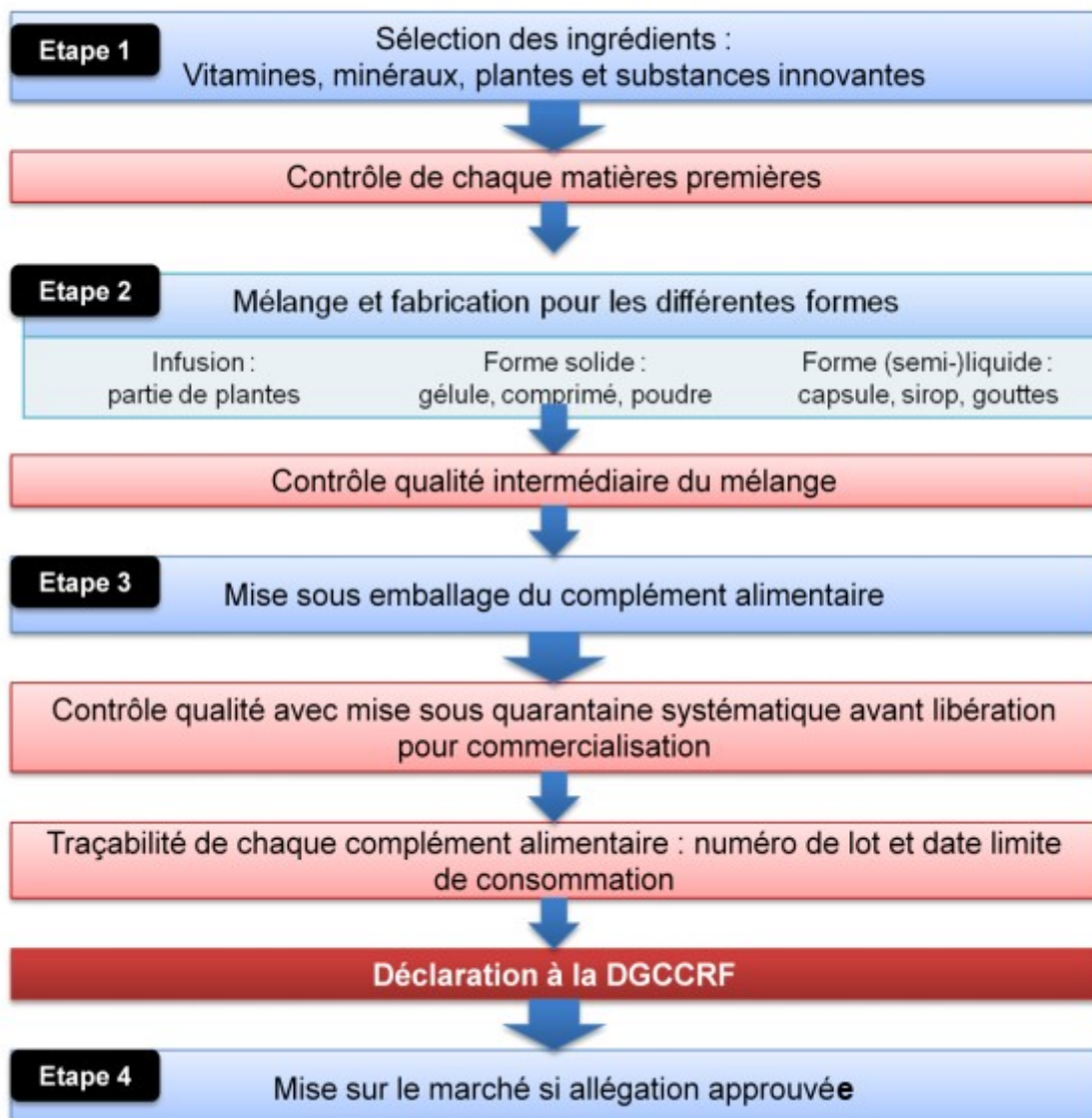


Figure III.1 : Etapes de fabrication d'un complément alimentaire.

## III.2. Les Bonnes Pratiques de Fabrication applicables aux Compléments alimentaires :

L'ensemble des recommandations développées dans la Charte de Qualité est issue de la mise en œuvre, notamment les dispositions générales d'hygiène pour tous les exploitants du secteur alimentaire.

### III.2.1. Le contrôle qualité :

Le contrôle qualité peut être appliqué à la fois :

- ✓ Aux articles de conditionnement : chaque article de conditionnement doit se conformer aux exigences réglementaires. Le packaging final doit porter les informations nécessaires et les mentions spécifiques dans la forme et à l'endroit requis. Une personne habilitée doit s'assurer que les emballages correspondent bien à la réglementation.
- ✓ Aux ingrédients : Le contrôle des critères de pureté principaux permet de garantir la conformité des ingrédients aux spécifications requises. Ils sont adaptés à la nature des ingrédients et à leurs fonctions et cas d'emploi.

### III.2.2.L'Assurance Qualité :

L'assurance qualité comprend des audits et revue de direction, la gestion des produits non conformes, la gestion de la documentation, l'identification produit, la traçabilité amont et aval, la formation et qualification du personnel, la métrologie ...

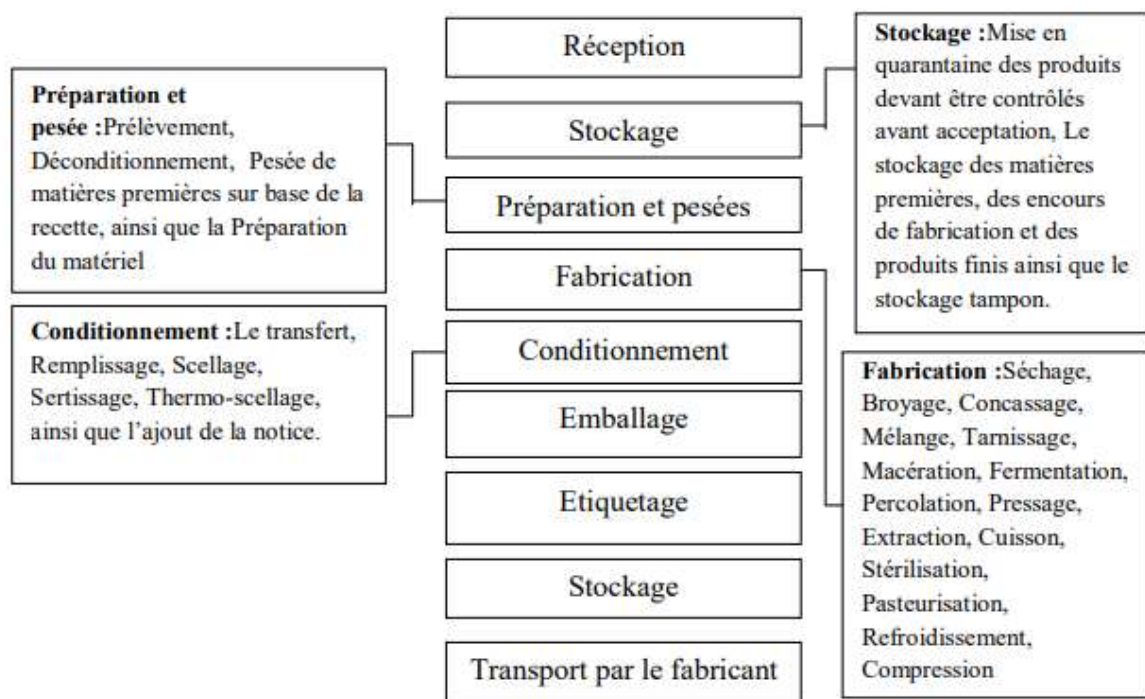


Figure III. 2 : Diagramme de fabrication d'un complément alimentaire.

### III.2.3.Déclaration :

La déclaration de première mise sur le marché est obligatoire et doit être effectuée conformément [43].

### III.2.4. Les procédures de déclaration et de demande d'autorisation d'emploi :

L'ingrédient sélectionné est intégré à un mélange et présenté sous une forme galénique ; comprimé, gélule, capsule, infusion. Cette forme sera par la suite mise sous emballage et identifiée par un numéro de lot permettant sa traçabilité. Une déclaration à la DGCCRF sera obligatoire avant toute mise sur le marché .La traçabilité de fabrication d'un complément alimentaire est illustrée étape par étape dans le diagramme suivant :

L'un des objectifs de la directive est la sécurité des consommateurs. C'est pourquoi les fabricants doivent désormais respecter les règles imposées. Les ingrédients doivent faire partie d'une liste positive, c'est-à-dire de vitamines et minéraux autorisés ;

- ✓ Chaque élément doit répondre à un dosage maximal différent selon les personnes auxquelles le complément s'adresse (femmes enceintes, personnes âgées...) ;
- ✓ Des critères stricts sont définis en matière de pureté des vitamines et des minéraux employés.
- ✓ Le développement d'un complément alimentaire doit prendre en compte dès sa conception des exigences de qualité et de sécurité. Cette étape est fondamentale car elle conditionne la qualité et la pérennité du produit.

**Tableau III.1:** Doses journalières maximales en vitamines et minéraux autorisées dans la fabrication des compléments alimentaires [44].

<b>Vitamines</b>	<b>Doses</b>	<b>Minéraux</b>	<b>Doses</b>
Vitamine A	800ug	Calcium	800mg
Vitamine D	5ug	Magnésium	300mg
Vitamine E	30mg	Fer	14mg
Vitamine K	25ug	Cuivre	2000ug
Vitamine B <sub>1</sub>	4,2mg	Iode	150ug
Vitamine B <sub>2</sub>	4,8mg	Zinc	15mg
Niacine		Manganèse	3,5mg

Acide pantothénique	18mg	Potassium	80mg
Vitamine B <sub>6</sub>	2mg	Sélénium	50ug
Acide folique	200ug	Chrome	25ug
Vitamine B <sub>12</sub>	3ug	Molybdène	150ug
Biotine	450ug	Fluor	0mg
Vitamine C	180mg	Phosphore	450mg

### III.3. Catégories des compléments alimentaires commercialisés :

#### III.3.1. Charbon végétal activé :

L'intérêt de cette poudre noire caractéristique a été décrit pour la première fois sur un papyrus 15 siècles avant Jésus Christ. Hippocrate, médecin grec vivant 350 ans avant la naissance de JC, nous en rapporte les propriétés médicinales. Mais il faudra ensuite attendre le 18<sup>ème</sup> siècle pour retrouver l'utilisation du charbon actif comme adsorbant. De nombreux médicaments disponibles en pharmacie ainsi que certains compléments alimentaires contiennent du charbon végétal activé.

#### III.3.2. Procède de fabrication :

Le charbon végétal activé est obtenu par calcination à très haute température du bois à l'abri de l'air, puis une deuxième fois en présence de vapeur d'eau : c'est l'activation. Ce procédé permet de créer de très nombreux orifices microscopiques qui vont fortement accroître la surface de contact entre le charbon et le milieu où il se trouve.

#### III.3.3. Propriétés :

Le charbon actif végétal peut capturer jusqu'à 100 fois son poids en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Ainsi, la surface dépliée d'un gramme de charbon peut atteindre 1 500 m<sup>2</sup>.

La surface du charbon activé attire et retient de nombreuses substances (toxines, gaz, métaux lourds, alcaloïdes, poisons) mais aussi des médicaments. Ce phénomène est appelé « adsorption ». Il est utilisé dans divers procédés de filtration de l'eau et de l'air.

### III.3.4. Usages :



**Figure III 3 :** Le charbon végétal.

Le charbon végétal activé est proposé pour lutter contre la diarrhée, l'aérophagie, les ballonnements, les flatulences, la mauvaise haleine, et contre certaines formes d'intoxication.

### III.3.4. Bienfaits pour la santé :

#### III.3.4.1. Blanchit les dents :

Le charbon naturel possède des propriétés blanchissantes : utilisé sous sa forme de poudre en remplacement de votre dentifrice habituel, il est terriblement efficace pour éliminer les taches et colorations sur l'émail dentaire.

#### III.3.4.2. Bon pour l'hygiène bucco-dentaire :

En plus de ses vertus blanchissantes, le charbon actif permet également d'éliminer la plaque dentaire. Mais ce n'est pas tout, car il préserve également contre l'apparition des caries, des maladies des gencives et de la mauvaise haleine.

#### III.3.4.3. La digestion :

Consommer du charbon activé préserve de divers troubles digestifs comme les brûlures d'estomac, les reflux gastriques, les flatulences ou encore les sensations de ballonnements.

#### III.3.4.4. Lutte contre les troubles intestinaux :

Le charbon végétal est également bon pour le transit intestinal qu'il régularise. C'est parce qu'il est capable d'absorber les composés indésirables se trouvant dans les intestins,

notamment les gaz intestinaux. En tant que tel, il aide à avoir un ventre plat et lisse. Sinon, le charbon activé est aussi un remède naturel efficace contre les constipations et les diarrhées.



**Figure III. 4 :** Le carboline.

#### **III.3.4.5. Un antipoison efficace :**

Le charbon végétal est surtout réputé pour ses propriétés détoxifiantes : en plus des gaz intestinaux, il absorbe également les additifs, les résidus de pesticides ou d'engrais, les métaux lourds, les mauvaises bactéries... Il peut ainsi vous sauver la vie en cas d'empoisonnement, de surdose médicamenteuse ou encore d'intoxication légère aux métaux lourds.

#### **III.3.5. Précautions à prendre avec le charbon végétal activé :**

Attention, le charbon végétal fixe et inactive de très nombreux médicaments, comme les pilules contraceptives par exemple. Lorsque l'on reçoit un traitement médicamenteux, il est donc préférable de consulter son médecin ou son pharmacien avant de prendre des compléments contenant du charbon activé. Son usage provoque une coloration noirâtre des selles et, parfois, une constipation.

Il ne doit être utilisé que sur de courtes périodes chez les femmes enceintes ou celles qui allaitent, chez les personnes âgées et chez les enfants.

#### **III.3.6. Formules d'un complément alimentaire à base de charbon actif :**

Charbon végétal (33,3%) ; saccharose ; dextrose ; stabilisant : cellulose microcristalline ; extrait de fenouil (malt dextrine) (5,55%) ; arôme anis ; antiagglomérants : dioxyde de silicium [nano] et stéarate de magnésium [45].

### **III.3.2.Le zinc :**

#### **III.3.2.1.Rôle :**

Le zinc est un métal indispensable à l'action de certaines d'enzymes dans l'organisme. Le zinc, élément trace essentiel, intervient comme cofacteur de plus de 200 métallo enzymes impliquées dans des processus métaboliques dont certains sont de première importance au cours du développement fœtal par la synthèse d'acides nucléiques.

Le zinc est un antioxydant, stabilisateur des membranes lipidiques (les tissus en formation sont particulièrement sensibles à l'oxydation du fait de leur fort besoin en oxygène) et joue également un rôle dans les fonctions reproductrices. Cet élément est absorbé au niveau du tube digestif et entre en compétition avec le fer, le cuivre et le calcium qui suivent la même absorption. Il semblerait que le zinc améliorerait la conversion du bêta-carotène en vitamine A, améliorant ainsi les statuts en vitamine A [46].

#### **III.3.2.2.Sources alimentaires :**

Le zinc se trouve en quantité intéressante dans les huîtres, le germe de blé, le foie, les viandes, les crustacés et les graines de sésame.

### **III.3.2.3.Procèdes Fabrication des Comprimés et Solutions orales à base du zinc :**

#### **III.3.2.3.1.Ingrédients :**

##### **✓ Zinc :**

Le zinc contenu dans les comprimés ou les solutions orales à base de zinc peut être sous forme de sulfate, de gluconate ou d'acétate, tous ces sels de zinc étant solubles dans l'eau.

##### **✓ Sulfate de zinc, monohydrate :**

Formule moléculaire  $ZnH_2SO_4.H_2O$ .

Masse moléculaire relative 179,46.

Nom chimique sulfate de zinc, monohydrates.

✓ **Edulcorants et agents de sapidité :**

Pour être plus facilement acceptables, les comprimés et les solutions orales à base de zinc peuvent contenir un ou plusieurs édulcorants ou agents de sapidité.

**III.3.2.4.Dosage :**

Les comprimés peuvent contenir 10 ou 20 mg de zinc et la teneur en zinc des solutions orales peut aller jusqu'à 10 mg/5 ml.

**III.3.2.5.Type de comprimé :**

Les comprimés à base de zinc devant être administrés à des nourrissons ou à des jeunes enfants, il est donc indispensable qu'ils soient dispersibles. Ceci signifie qu'ils doivent se désagréger complètement en moins de 60 secondes dans 5 ml d'eau du robinet ou de lait maternel.

**III.3.2.6. Masquage du goût :**

Les sels de zinc ont un mauvais goût de type métallique qui a motivé leur utilisation comme vomitifs jusqu'au début du vingtième siècle. Pour obtenir que les nourrissons ou les jeunes enfants prennent des comprimés ou une solution orale à base de zinc régulièrement pendant 10 à 14 jours, il est indispensable que ce mauvais goût soit totalement masqué.

**III.3.2.7.Conditionnement et conservation :**

Les comprimés de sulfate de zinc et les solutions orales de zinc doivent être conservés dans des récipients hermétiquement clos.

**III.3.2.8.Etiquetage :**

L'étiquetage désigne toutes les étiquettes et autres indications textuelles ou graphiques imprimées sur le contenant d'un article ou sur son emballage ou son emballage.

La teneur en zinc mentionnée sur l'étiquetage des comprimés et des solutions orales à base de zinc doit être exprimée en sulfate de zinc ( $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ) ou en zinc élémentaire [47].

**III.3.3.Les oméga-3 :**

**III.3.3.1.Définition :**

Les oméga-3 sont des acides gras qui se trouvent être indispensables à notre organisme. Les oméga-3 sont un ensemble d'acides gras. Parmi eux, 3 ont une activité significative pour l'être humain : l'acide alpha linoléique (ALA), l'acide éicosapentaénoïque (EPA) et l'acide

docosahexa énoïque (DHA). Ces éléments sont essentiels et entrent dans la composition d'organes vitaux de notre corps, à l'image de notre cerveau.

Découverts il y a très longtemps, ce n'est que récemment qu'ils ont été passés au crible par la science, qui tente encore aujourd'hui de percer tous leurs mystères. Ces éléments ne seraient pas juste indispensables à la constitution de certains de nos organes, ils seraient aussi bénéfiques pour notre santé.

Bienfaits et vertus des omégas 3 sur la santé.

### **III.3.3.2. Les oméga-3 et la santé cardiaque :**

De nombreuses études se sont intéressées aux effets des oméga-3 sur le système cardiovasculaire. La consommation d'oméga-3 ALA est associée à une réduction considérable du risque cardiaque.

Les sources d'oméga 3 dans l'alimentation. Les principales sources d'ALA sont :

- ✓ Les huiles végétales : colza, noix, lin, chanvre, périlla, etc.
- ✓ Graines et oléagineux : lin, noix, chia, etc.
- ✓ Margarine végétale.
- ✓ Légumes verts : choux, épinards, cresson, mâche.
- ✓ Soja.
- ✓ Sources animales : escargots, cheval, lapin, gibier sauvage.

Les sources d'EPA et de DHA

Les sources d'acides gras EPA et DHA sont les poissons des mers froides et des produits de la mer. C'est pour cette raison que l'Organisation mondiale de la Santé recommande de consommer plusieurs portions de poisson chaque semaine. On en trouve aussi dans les produits laitiers ainsi que dans le jaune d'œuf (tout va alors dépendre de l'alimentation des animaux).

Pour combler nos besoins en oméga 3 EPA et DHA, il est important de consommer régulièrement du poisson gras. Deux à trois portions par semaine suffisent. Les poissons gras sont les anchois, le maquereau, le hareng, le colin, le saumon, la sardine, la sole... Quelques crustacés et fruits de mer peuvent aussi convenir. Par exemple : le crabe, la palourde, les écrevisses, le homard, etc. Autrement, on peut avoir recours aux compléments alimentaires.

Les principales sources d'EPA et de DHA sont :

- ✓ Poissons des mers froides et poissons gras : maquereau, anchois, colin, saumon, hareng, sole, sardine, etc.
- ✓ Fruits de mer : crabe, palourde, homard, écrevisse, etc.
- ✓ Produits laitiers.
- ✓ Jaune d'œuf.

Les omégas 3 en complément alimentaire.

Les compléments alimentaires permettent de compléter les apports alimentaires en oméga-3, qui sont parfois insuffisants. Ainsi, il est possible d'optimiser ses apports en acides gras essentiels facilement, en suivant des cures régulières ou occasionnelles, en fonction de ses propres besoins. Il existe plusieurs types de compléments alimentaires riches en acides gras oméga-3.

#### **III.3.3.2.a. L'huile de poisson :**

L'huile de poisson est une excellente source d'acides gras oméga-3 EPA et DHA. En effet, ces derniers se trouvent essentiels dans les poissons gras. Ainsi, chez Natural Force vous pouvez acheter des oméga3 sous la forme de complément alimentaire, en capsules, à base d'huile de poisson sauvage.

L'huile de krill est une huile que l'on extrait d'un petit crustacé : l'«EuphausiaSuperba». Le krill est une petite crevette appartenant à la famille des euphausiacés. Il vit dans les eaux froides du nord de l'Atlantique, ainsi qu'aux pôles, dans les eaux de l'Antarctique et l'Arctique. Comme d'autres crustacés, le krill est une source naturelle d'acides gras oméga-3. Nombreux sont ceux qui la consomment pour ses bienfaits sur les douleurs articulaires, sur le système immunitaire et même sur les maladies de peau. Néanmoins, la consommation d'huile de Krill est controversée du fait de son impact négatif sur l'environnement, particulièrement en Antarctique, et le fait qu'elle prive certains animaux comme les baleines d'une source majeure d'alimentation (voir le rapport de Greenpeace).

Dans l'huile de krill, on trouve des omégas 3 EPA et DHA, des antioxydants naturels, ainsi que de la choline (une vitamine du complexe B). Cette huile est idéale pour équilibrer ses taux de cholestérol, mais également pour réduire les inflammations et les symptômes de l'arthrite. Beaucoup de personnes utilisent l'huile de krill pour traiter les problèmes cutanés comme le psoriasis. Bien sûr, ses effets sur la cognition sont considérables, en vertu du rôle que jouent les omégas 3 à ce chapitre.

Pour profiter des bienfaits de l'huile de krill, il est recommandé de la prendre sous forme de capsules, de la même manière que des oméga 3 classiques. En règle générale, la posologie est de deux gélules de 590 mg par jour, mais tout dépend des fabricants. Prenez les capsules matin et soir, pour une assimilation optimale.

La cameline (huile de cameline) la cameline (et notamment l'huile de cameline) est également un complément alimentaire riche en oméga-3 que l'on peut consommer facilement et quotidiennement. Cette huile contient 30 à 35 % d'acide alpha linoléique, mais aussi des acides gras oméga 6 et oméga 9 ! Pour couronner le tout, l'huile de cameline renferme des vitamines A et E et des phytotrons. Elle est donc particulièrement intéressante d'un point de vue nutritionnel. Pour la consommer, il suffit de l'utiliser comme vous le faites avec l'huile de colza ou l'huile de noix. Ici, la posologie est la même : deux cuillères à soupe par jour. Ni plus ni moins.

#### **III.3.3.2.b. La Sacha in chi :**

✓ L'oméga 3 en complément alimentaire

Les compléments alimentaires permettent de compléter les apports alimentaires en oméga-3, qui sont parfois insuffisants. Ainsi, il est possible d'optimiser ses apports en acides gras essentiels facilement, en suivant des cures régulières ou occasionnelles, en fonction de ses propres besoins. Il existe plusieurs types de compléments alimentaires riches en acides gras oméga-3[48].

#### **III.3.4. La protéine 'whey' :**

La whey protéine est un mélange de protéines extraites du lactosérum. Le lactosérum, également appelé « petit-lait », est composé majoritairement (à plus de 90%) d'eau, de sels minéraux, de sucre, de protéines et de très peu de matière grasse. Les protéines en poudre sont fabriquées par déshydratation du lait puis extraction des glucides et des lipides à différents degrés afin d'avoir un ratio en protéines le plus important [49].

##### **III.3.4.1.Procédés de fabrication :**

La whey peut être obtenue à partir de deux matières premières différentes :  
La whey fromagère : c'est la plus couramment utilisée, elle a l'avantage d'avoir un prix bas. Elle est dérivée de déchets issus de la production du fromage. En effet, lors de la fabrication du fromage, le lait est caillé après avoir été pasteurisé.

La whey laitière : à côté de cette origine fromagère, il existe des whey issues de protéines laitières : ce sont les protéines dites natives. Elles sont directement issues du lait (de vache en général), sans passer les étapes de confection du fromage. Le niveau de dégradation des acides aminés est donc moindre mais le prix est plus élevé.

En effet, pour extraire les protéines, le lait devra subir des transformations mécaniques et chimiques. Pour éviter la dénaturation, il faudra que la pasteurisation soit faite « à froid » (70°C) puis que l'extraction soit la moins agressive possible (filtration ou microfiltration).




#### **III.3.4.2. Les différentes formes de whey :**

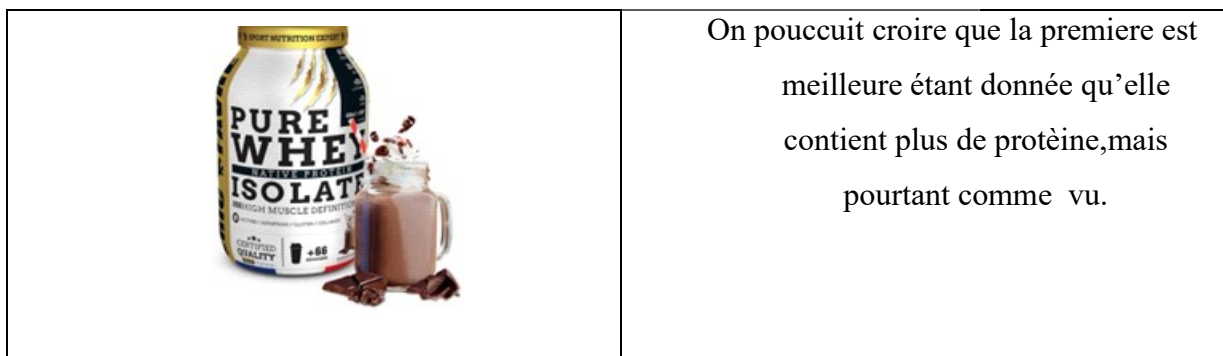
- ✓ Le concentré de whey : c'est la forme la plus simple et la moins onéreuse. Il est produit par filtration chimique, ce qui dénature en partie les protéines. Il contient autour de 80% de protéines sur un extrait sec, le reste étant constitué de glucides et lipides. On retrouve cependant une proportion importante de lactose susceptible d'engendrer des troubles digestifs.
- ✓ L'isolat de whey : il s'agit d'une whey plus filtrée et qui contient une proportion plus importante de protéines et moins importante de lactose. La protéine est ainsi plus rapidement digérée et les acides aminés atteignent donc plus rapidement la circulation générale.
- ✓ L'hydrolysate de whey : il s'agit d'une forme partiellement digérée de protéines grâce à des enzymes. Le goût est assez mauvais (et est donc masqué par des arômes artificiels) et le prix est plus élevé. Du fait de la prédigestion des protéines, les hydrolysats sont plus rapidement assimilés par l'organisme.

#### **III.3.4.3. Comparatif des whey protéines :**

Dans le tableau comparatif suivant (tableau 2), j'ai décidé de prendre l'exemple de deux marques disponibles en officine (et dans d'autres points de vente) mais il existe de nombreuses autres marques disponibles sur internet ou à l'officine.

**Tableau III.2 : Comparatif des whey protéines [50,51].**

Whey protéine	Descriptions
	<p>Elle mélange les trois formes concentrat (42.7%),isolat (36.2%)et hydrolysat (10%)de protéines de lactosérum. On retrouve 76g de protéines pour 100g.</p>
	<p>Elle contient uniquement de l'isolat de protéine de lactosérum.On retrouve 81g de protéines pour 100g.</p>
	<p>Commercialise deux types de whey isolat : l'une d' origine fromagère et l'une d'origine laitière (native).          La première contient 25.4g de protiiènes pour30g ( tout 84.7g pour 100g).          La seconde contient 24.4g de protéines pour 30g (soit 80.3g pour 100g).</p>



### III.2.5.Les acides aminés :

#### III.2.5.1. LE HMB :

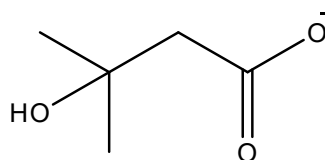


Figure III .5 : Structure du HMB.

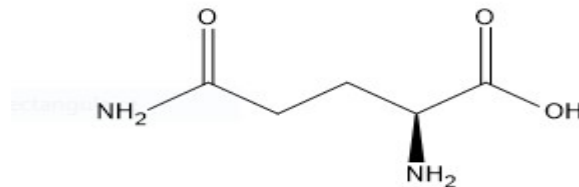
Le  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -méthylbutyrate (HMB) (figure 40), métabolite biologiquement actif provenant de la dégradation de la leucine, réduirait la perte en protéines à la suite d'un stress en inhibant le catabolisme des protéines (98). Environ 5% de la leucine que nous mangeons serait dégradée en HMB [52].



**Figure III.6:** Exemple d'un complément de HMB.

### III.3.5.2. La glutamine :

#### III.3.5.2.1. Présentation :



**Figure III.7 :** Structure de la glutamine.

La glutamine (**Figure III.8**) est un acide aminé non essentiel, il est synthétisé par l'organisme. Cependant, chez le sportif qui s'entraîne régulièrement, la glutamine doit être considérée comme un acide aminé essentiel car la capacité du corps à la synthétiser est largement inférieure à la destruction provoquée par l'effort. Il s'agit de l'acide aminé le plus abondant de l'organisme (60% des acides aminés libres des muscles). Nos muscles sont responsables d'environ 70% de notre synthèse totale de glutamine (les BCAA servent de précurseurs). Sa biosynthèse est possible à partir du glutamate et de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) grâce à la glutamine synthétase mitochondriale [53,54].



**Figure III.8:** Exemple de complément de glutamine.

### **III.3.6.la vitamine B12 :**

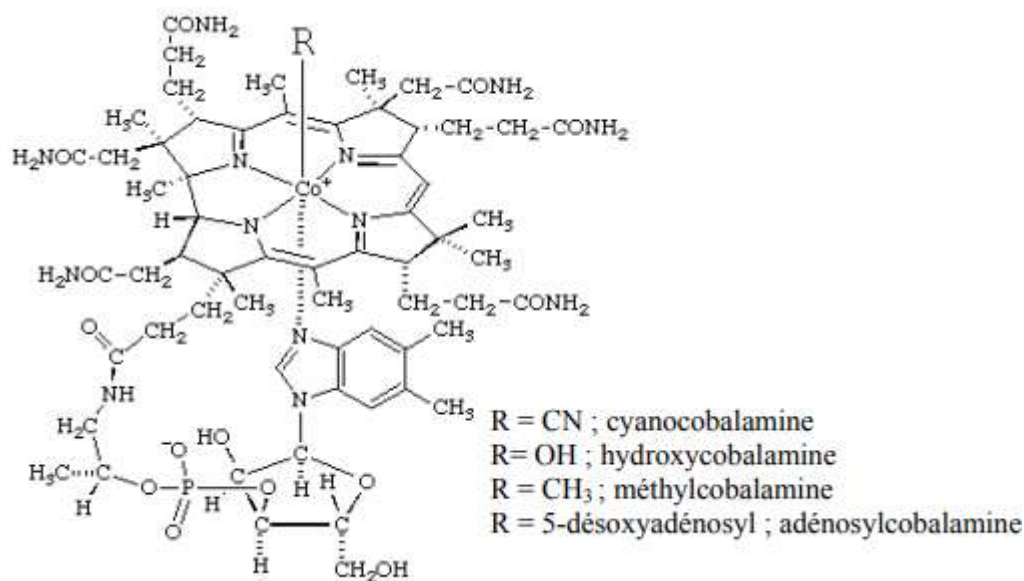
#### **III.3.6.1.Définition :**

La vitamine B12 est une famille dont la substance la plus utilisée est lacyan cobalamine. « Cobalamine » est un terme qui désigne les molécules à bases de cobalt et elles peuvent être converties en deux coenzymes actives chez l'homme :

- ✓ La méthyle-cobalamine, qui est un co-facteur permettant le transfert de méthyle du 5-méthyl-tétrahydrofolate (5-MTHF, métabolite de la vitamine B9) à l'homocystéine pour former la méthionine.
- ✓ La 5-déoxyadénosyl-cobalamine, qui participe au métabolisme du propionate dans la mitochondrie [55].

#### **III.3.6.2.La source :**

La vitamine B12 est élaborée par des bactéries. Les aliments d'origine végétale (le pain, les céréales, les légumes et les fruits) n'en contiennent pas. Cette vitamine est apportée uniquement par les aliments d'origine animale (foie et autres abats, viandes et poissons, crustacés, œufs, lait, laitages et fromages). La vitamine B12 est relativement stable à la chaleur mais assez soluble dans l'eau. Le lavage et la cuisson des aliments dans l'eau peuvent diminuer de 5 à 20% leur teneur en vitamine B12 [56].



**Figure III.9 :** Structure chimique de la vitamine B12.

### III.3.6.3.Fabrication :

La vitamine B12 est produite uniquement par des micro-organismes (bactéries et archées). De faibles concentrations de vitamine B12 sont trouvées dans des champignons ou des algues ce qui peut s'expliquer par la croissance de bactéries à leur surface. Des micro-organismes produisant la vitamine B12 se trouvent aussi dans le système digestif d'animaux. Cela permet à ces animaux d'acquérir la vitamine B12 nécessaire à leur croissance [57].

Chez l'humain, la production de vitamine B12 par les bactéries de l'intestin (micro biome intestinal) n'est pas suffisante pour subvenir aux besoins journaliers. L'absorption de cette vitamine a lieu au niveau de l'intestin grêle (iléon) tandis que la production bactérienne est réalisée plus loin au niveau du gros intestin (colon). La production ayant lieu en aval de la zone d'absorption, elle est inutilisable [58].

De plus, les bactéries présentes dans l'intestin utilisent aussi cette molécule pour leur croissance. En procédant ainsi, elles modifient la vitamine B12 pour former des analogues qui sont adaptés à leurs besoins. Les analogues de la vitamine B12 ainsi produits ne sont pas assimilables par les humains.

La principale source de vitamine B12 chez les humains vient donc de l'alimentation que ce soit par de la viande ou des plats fermentés [59].

### III.3.6.4.Le rôle :

La vitamine B12 est le cofacteur de deux types de réactions enzymatiques : l'isomérisation, la transméthylation : Ces réactions sont importantes dans: La réplication, L'hématopoïèse, L'intégrité du système nerveux, L'efficacité du système immunitaire.

### III.3.6.5. Propriétés physico-chimiques:

Contient des ions Cobalt (son nom 'cobalamine'). Elle est sensible à la lumière, est détruite à la chaleur en milieu acide ou basique, résiste à l'oxydation, est très soluble dans l'eau mais peu soluble dans l'alcool et les solvants organiques [60].



Figure III.10 : vitamine B12.

---

## **Conclusion générale**

---

Nouvel eldorado pour les uns, solution miracle ou mode de vie pour les autres ; Baisse de tonus, fatigue, beauté ... Hommes et femmes de tout âge y sont adeptes. Aujourd'hui, on observe un phénomène déjà bien connu au monde, l'essor important de la consommation des compléments alimentaires.

Les compléments alimentaires sont utilisés dans de nombreuses situations. Ils peuvent être ajoutés à l'alimentation pour améliorer la santé globale ou le tonus, pour fournir un soutien au système immunitaire et réduire les risques de maladies et prévenir les effets liés à la vieillesse. Dans d'autres utilisations, ils peuvent être utilisés pour améliorer les performances sportives et mentales ou soutenir le processus de guérison en cas de maladie.

L'industrie des compléments alimentaires en expansion fournit une vaste gamme de produits pour les besoins des consommateurs. Les compléments alimentaires sont à la frontière entre aliment et médicament, et malgré tous les bénéfices attendus, ils peuvent présenter un risque pour la population. Ce cocktail de vitamines, de minéraux et/ou d'extraits de plantes est largement répandu dans le monde. Leur intérêt en nutrition humaine n'est pas toujours établi, mais leur risque pour la santé demeure présent.

Même s'ils sont présentés sous forme de gélules, pastilles, comprimés, et autres formes de préparations liquides ou en poudre. Les substances constituant les compléments alimentaires n'exercent pas d'action thérapeutique et n'ont pas vocation à prévenir ou guérir une maladie.

Les compléments alimentaires sont fabriqués le plus souvent à partir de plantes, d'extraits de plantes, d'huiles végétales, de poudre de plantes, ou de graines. Leur fabrication passe par différentes étapes :

Sélection rigoureuse des ingrédients : vitamines, minéraux, plantes et substances innovantes.

Mélange et fabrication pour les différentes formes :

-Forme solide : gélule, comprimé, poudre.

-Infusion : partie de plantes.

-Forme (semi-)liquide : capsule, sirop, goutte.

Mise sous emballage du complément alimentaire : contrôle qualité du complément alimentaire avec mise sous quarantaine systématique avec libération pour commercialisation.

Mise sur le marché si allégation approuvée.

---

# Références bibliographie

---

**Références bibliographie :**

- 1- Tamimy H., « Place des plantes médicinales dans les compléments alimentaires : ambiguïtés, limites et risques». Sciences pharmaceutiques, Université de Rouen Normandie Maroc. 2021.
- 2- Boussedria S., Hachouf R., Satha S., «Contribution à l'étude des risques liés à la consommation des compléments alimentaires». Mémoire de Master Université de Bouira.
- 3- Ziyed O., «Les compléments alimentaires et allégations de santé, cas particulier des Plantes: études du projet d'arrêté relatif à l'emploi de plantes autres que les champignons dans les compléments alimentaires».Thèse de doctorat Université de Lorraine France. 2012.
- 4- Khalfaoui Y., « Le profil des consommateurs de compléments alimentaires au Maroc ». Thèse de doctorat, université de tissa. 1989.
- 5- Philippe C., « les compléments alimentaires : les risque d'une surconsommation». Thèse de doctorat, université de Marseille, France. 1994.
- 6- Alexandre P., « Diagnostique la dénutrition de l'enfant et de l'adulte». 2019.
- 7- AGPI oméga-3 intérêts, « <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-omega3.pdf> ». (Consulté le : 03/02/2022).
- 8- Esseghir S., « les compléments alimentaires», Lauranne Caro. 2010.
- 9- Villepin D., Breton T., Clément P., Bertrand X., Bussereau D., « Décret du N° 2006-352 du 20 mars 2006 relatif aux compléments alimentaires». Paris. 2006.
- 10- « les compléments alimentaires allégations de santé, cas particulier des plantes des plantes : études du projet d'arrêté relatif à l'emploi de plates autres que les champignons dans les compléments alimentaires ».thèse doctorat, Université de lorraine.2012.
- 11- «<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/denrees-alimentaires/article/complements-alimentaires>» (Consulté le : 15/03/2022).
- 12- Tijani Z., «les compléments alimentaires naturels».Thèse de doctorat, Université Mohammed V- rabat.2017.
- 13- Harrache Z., AtmaneGh., « suivi de fabrication et étude comparative en contrôle qualité des comprimés un générique et un princeps de sulfaméthoxazole/triméthoprime 400 mg/80 mg ».Mémoiremaster, Université A.M.Oulhadj, Bouira .2017.

- 14- Talber M., Willoquet G., «Guide pharmaco clinique». 5<sup>ème</sup> édition. Le moniteur. 2017.
- 15- Le Hir A., J-C Chaumeil., D Brossard.« Pharmacie galénique : bonnes pratiques de fabrication des médicaments» .9<sup>ème</sup> édition, Paris.2009.
- 16- Boucenane K., «étude de processus de fabrication et de contrôle qualité d' une forme liquide, sirop antitussif (eupnex) ».Mémoire master ,Université Constantine 1.2018.
- 17- Danguemeu J., «pharmacologie générale ». Dépôt légale 3<sup>ème</sup> trimestre, Université Victor segalen bordeaux 2. 2006.
- 18- DERRADJ S., Gherbi S., « Caractérisation des extraits bruts de Pelargonium graveolens cultivé au Maader» .Thèse Doctoral, Université Mohamed boudiaf-m'sila), Algérie. 2020.
- 19- Roberto C., « les plantes médicinales guide vert», Paris : Solar. 1982.
- 20- Eberhard T., Lostein A., « Plantes aromatiques». Thèse de Doctorat, France, 2005.
- 21- Bruneton J., « Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales». 3<sup>ème</sup> édition: TEC et TOC, Paris .1999.
- 22- Aromathérapie –pour-tous, « [www.aromatherapie-pour-tous.com/Aromatherapie-et-phytotherapie.html](http://www.aromatherapie-pour-tous.com/Aromatherapie-et-phytotherapie.html)», (Consulté le : 10/02/2022).
- 23- RobinDeschepper. «<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01515314/document>». (Consulté le : 05/03/2022).
- 24- Naouel OUIS., «étude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre, de fenouil et de persil». Thèse Doctorat. Université Oran 1.2015.
- 25- passeportsante.gemmotherapie« <https://www.passeportsante.net> > Santé au naturel > Thérapies». (Consulté le : 20/03/2022).
- 26- Bel-et-bien.les huiles essentiellesC. «<http://bel-et-bien.net/gemmotherapie-branche-phytotherapie/la-gemmotherapie-branche-moins-connue-de-la-phytotherapie>». (Consulté le :30/03/2022).
- 27- Grunwald J., Janick C., « guide de la phytothérapie. 2<sup>ème</sup> édition», Italie : marabout .2006.
- 28- Boumerfeg S., «Ethnopharmacologie et pharmacopées traditionnelles».Mémoire Master, Algérie.
- 29- Peyrin-Biroulet L., Barraud H., Petit-Laurent F., « Hépatotoxicité de la phytothérapie : données cliniques, biologiques, histologiques et mécanismes en cause pour quelques exemples caractéristiques». Gastroentérologie Clinique et Biologique.2004.

- 
- 30- Asmae K., Naïma R., AbdeRahim C., « Plantes toxiques : définition et classification». Maroc. 2010.
- 31- Hussain S., « Patient Counseling about Herbal-Drug Interactions. African Journal of Traditional».Thèse Doctorat. 2011.
- 32- Wichtl M., Anton R., « Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique».Thèse doctorat, Paris. 2003.
- 33- Dr Xiaorui Zhang.  
«[https://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/fr/](https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/fr/)».consulté le : 25/03/2022.
- 34- Les grands principes de l'homéopathie,  
«<http://www.doctissimo.fr/sante/homeopathie/principes-homeopathie/principes-de-l-homeopathie>». (Consulté le : 29/03/2022).
- 35- Charrié J-C., Hedayat K., Chastel B., CieurTranquard C., Combe P., DamakM.,«Notions de galénique. In: Lapraz J-C, éditeur. Plantes médicinales: phytothérapie clinique intégrative et médecine endobiogénique».Thèse doctorat, Paris.2017.
- 36- Chabrier J-Y., «plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie».Sciences pharmaceutiques.2018.
- 37- Raynaud J., « Prescription et conseil en AROMATHERAPIE». Edition Technique et Documentation. 2006.
- 38- Halfon R.,« La gemmothérapie, la santé par les bourgeons», Trajectoire. 2005.
- 39- Groupe pharmaceutique Michel IDERNE. «<http://www.iderne.com/nos-references.html>». (Consulté le : 31/03/2022).
- 40- Lori L., Devan N., « Un guide pratique des plantes médicinales pour les personnes vivant avec VIH». 2005.
- 41- Pinkas M., Bézanger-Beauquesne L., Torck M., «Les plantes dans la thérapeutique moderne». Maloine.1986.
- 42- Baillet O ., « quelle place pour le complément alimentaire dans l'arthrose à l'officine» .thèse doctorat. 2012.
- 43- « [file:///D:/Downloads/Fabrication-commercialisation-\\_Synadiet.html](file:///D:/Downloads/Fabrication-commercialisation-_Synadiet.html)». (Consulté le : 01/06/2022).

- 
- 44- « qualité physicochimique et microbiologique des compléments alimentaires : la whey et l'isolatewhey». Mémoire de master, Université Mohamed el Bachir el Ibrahim, Algérie.2017.
- 45- Charbon végétal, « <https://naturalathleteclub.com/blog/charbon-vegetal-actif-active-guide>» (Consulté le : 01/06/2022).
- 46- Le Zinc, « <https://www.cerballiance.fr/fr/blog/prevention-nutrition/le-role-essentiel-du-zinc-dans-notre-corps>». (Consulté le : 02/06/2022).
- 47- fabrication de comprimés, « <http://www.who.int/child-adolescent-health>». (Consulté le : 03/06/2022).
- 48- Oméga 3, «D:/Downloads/Omégo-3-%EF%B8%8F-Bienfaits-Propriétés-et-Contre-indications.html ». (Consulté le : 03/06/2022).
- 49- Vuilleumard JC., Gauthier S., Paquin P., « Les ingrédients à base de protéines laitières : obtention, propriétés et utilisations». 1989.
- 50- Eric Favre, «[https://www.ericfavre.com/fr\\_fr/](https://www.ericfavre.com/fr_fr/)». (Consulté le : 02/06/2022).
- 51- EAFIT Nutrition sportive de qualité marque française «<https://www.eafit.com>». (Consulté le: 04/06/2022).
- 52- Wilkinson DJ., Hossain T., Hill DS., Phillips BE, Crossland H., Williams J., et al. «Effects of leucine and its metabolite  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate on human skeletal muscle protein metabolism».2013.
- 53- Keast D, Arstein D, Harper W, Fry RW, Morton AR. « Depression of plasma glutamine concentration after exercise stress and its possible influence on the immune system».1995.
- 54- Phillips GC. « Glutamine: the nonessential amino acid for performanceenhancement».2007.
- 55- Castelli PH., « les compléments alimentaires: les risqué d'une surconsommation».Thèse doctorat, faculté de pharmacie de marseilie, France.2020.
- 56- Dribault H., «les vitamines : intérêt d'une supplémentation à visée préventive ou curative chez l'homme».Thèse doctorat, faculté de médecine pharmacie.2014.
- 57- Pereira, J., Simões, M., & Silva, J. L. «Microalgal assimilation of vitamin B12 toward the production of a super food». *Journal of Food Biochemistry*.2019.
- 58- Degnan, P. H., Taga, M. E., & Goodman, A. L. (2014). « Vitamin B12 as a modulator of gut microbial ecology». *Cell Metabolism*.2014.

- 59-** Kwak, C. S., Lee, M. S., Oh, S. I., & Park, S. C. « Discovery of novel sources of vitamin B12 in traditional Korean foods from nutritional surveys of centenarians». *Current Gerontology and Geriatrics Research*. 2010.
- 60-** Ouslim S., «les vitamines». Université d'Oran, faculté de médecine

## ملخص:

يشهد سوق المكملات الغذائية ازدهارًا ، ويرجع هذا التطور إلى عدة عوامل ، لا سيما نقص التغذية لدى السكان وأنماط الحياة التي تتسم بقلة الحركة والنشاط البدني وانخفاض الاحتياجات من الطاقة. المكملات الغذائية هي مواد غذائية الغرض منها تكملة النظام الغذائي العادي والتي تشكل مصدرًا مركّزًا للعناصر الغذائية: الفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة وأوميغا 3. على الرغم من بعض أوجه التشابه ، فهذه المنتجات ليست أدوية ولا يمكن أن تدعي أي تأثير علاجي. يوصى باستخدام المكملات الغذائية في حالة ثبوت نقصها أو خطر حدوثها نقص. تركز هذه المخطوطة على المكملات الغذائية ومكوناتها ودلائل استخدامها ، وكذلك طرق تصنيع المكملات الغذائية

الكلمات المفتاحية: مكمل غذائي ، طب عشبي ، تصنيع.

## Summary:

The food supplements market is booming. This is due to several factors, including nutritional deficiencies in the population and sedentary lifestyle, physical activity and lower energy needs. Food supplements are foods that are meant to supplement normal diet and are a concentrated source of nutrients: vitamins, minerals, antioxidants, Omega3. Despite some resemblance these products are not drugs and cannot claim therapeutic effect. This manuscript focuses on food supplements, their components and indications for their uses, as well as the methods of manufacturing the supplements.

**Key words:** dietary supplement, herbal medicine, manufacturing.

## Résumé:

Le marché des compléments alimentaires est en pleine expansion, Cette évolution est due à plusieurs facteurs notamment, les déficiences nutritionnelles dans la population et la sédentarité, une activité physique et des besoins énergétiques moindres. Les compléments alimentaires sont des denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments : vitamines, minéraux, antioxydants, Omega3. Malgré certaines ressemblance ces produits ne sont pas des médicaments et ne peuvent pas revendiquer d'effet thérapeutique. Le présent manuscrit s'articule les compléments alimentaires, leurs composants et les indications de leurs utilisations, ainsi que les modalités méthodes de fabrication des compléments.

**Mots clés :** complément alimentaire, médicament à base de plante, fabrication.