**Chapitre I : Aliments fonctionnels et les alicaments**

**I. Aliments fonctionnels :**

**1. Définition :**

Le concept de “produits fonctionnels” est né au Japon dans les années 1980. Ce sont des aliments qui ont été développés spécifiquement pour promouvoir la santé ou réduire les risques de maladies. Ils sont généralement considérés comme étant des aliments qui doivent être consommes dans le cadre d’une alimentation équilibrée, tout en apportant des molécules bioactives ayant un bénéfice sur la santé .

Le terme « aliments fonctionnels » comprend certaines souches bactériennes et certains produits végétaux et animaux contenant des composés physiologiquement actifs bénéfiques pour la santé humaine et pour les risques de maladies chroniques. Parmi les composés fonctionnels les plus connus Probiotiques, Prébiotiques et antioxydants naturels peuvent être donnés à titre d’exemples. Ces substances peuvent être obtenues par extraction de tissus végétaux ou animaux. Selon cette définition les aliments fonctionnels font partie d‟une alimentation quotidienne et sont sensés offrir des bienfaits pour la santé et réduire le risque de maladie au-delà des effets nutritionnels largement connus .

Il est à noter que le terme « aliments fonctionnels » est connu sur le marché japonais sous le nom de « Foods for Specified Health »Utilisation » (FOSHU). Les aliments fonctionnels comprennent :

Des aliments conventionnels contenant des produits naturels substances bioactives (p. ex., fibres alimentaires), Des aliments enrichis de substances bioactives (p. ex., probiotiques,antioxydants)

Des ingrédients alimentaires synthétisés introduits dans les aliments traditionnels (p.ex.prébiotiques) Parmi les composants fonctionnels, nous retrouvons : probiotiques et fibres solubles, oméga-3 – polyinsaturés,acides gras, linoléiques conjugués antioxydants végétaux, vitamines et minéraux,

Certaines protéines, peptides et les acides aminés, ainsi que les phospholipides sont fréquemment mentionnés. En ce moment, parmi les alimentaires fonctionnels les plus fréquemment utilisés sont des probiotiques, des prébiotiques, des antioxydants végétaux, des vitamineset le calcium. la biotechnologie joue un rôle clé dans l’industrie alimentaire fonctionnelle. Cependant, les aliments transgéniques ne sont pas bien acceptés dans l’Union Européenne et les entreprises de l’industrie alimentaire qui préfèrent employer des méthodes de la biotechnologie conventionnelle.

**Tableau 1 : Catégories d’aliments fonctionnels.**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Produit enrichi | Aliment qui a naturellement une teneur élevée en éléments nutritifs |
| Produit supplémenté | Aliment dont on augmente la teneur des éléments nutritifs |
| Produit modifié | . Aliment auquel on ajoute des éléments nutritifs qu‟il ne contient pas normalement. |
| Produit amélioré | Aliment brut dont on change la composition en éléments nutritifs. |

**2. Probiotiques :**

Les probiotiques sont des microorganismes vivants qui, ingérés en quantité adéquate, vont apporter un bénéfice au fonctionnement de notre organisme. Il s'agit essentiellement des bactéries (bifidobactéries, lactobacilles, lactocoques…), mais aussi de levures (saccharomycètes). Naturellement présents dans des aliments fermentés (yaourts, kéfir, choucroute…) ou absorbés sous forme de compléments alimentaires, leur consommation peut contribuer à améliorer la composition de notre flore (ou "microbiote") intestinale. Or il est désormais établi que la qualité de ce microbiote est importante pour notre santé digestive, mais aussi métabolique, immunitaire et neurologique. Les propriétés Probiotiques des bactéries Probiotiques sont généralement étudiées à l’aide de différents modèles, comme suit :

1. Cultures cellulaires épithéliales in vitro.

2. Animaux de laboratoire (in vivo).

3. Volontaires humains.(chimique).

**Les Probiotiques** : sont des bactéries ou des levures vivantes ayant un effet potentiellement bénéfique pour la santé lorsqu'elles sont consommées régulièrement et en grande quantité (ne colonisant pas l'intestin, elles cessent d'être présentes dans les jours qui suivent l'arrêt de la consommation). La prise de probiotiques vise à favoriser le développement des « bonnes » bactéries au détriment des mauvaises.

Elles exercent ainsi plusieurs actions :

Amélioration du transit intestinal.• Renforcement du système immunitaire.• Renforcement de la muqueuse intestinale.• Action antimicrobienne.• Action anticancéreuse.•

Les probiotiques peuvent aussi être employés pour prévenir ou traiter les diarrhées dues aux perturbations intestinales et prévenir certaines infections bactériennes.

Les probiotiques : les plus connus sont Lactobacillus casei (defensis), L. acidophilus, L. plantarum, L. rhamnosus, B. lactisregularis, Bifidobactériumbifidum (Bifidus), B. longum, B. animalis, Streptococcus thermophilus ou encore la levure Saccharomyces boulardii.

On les trouve dans les aliments fermentés (yaourt, kéfir, kombucha, choucroute, cornichon...) ou sous forme de compléments alimentaires (gélules ou sachets).

**3. Prébiotiques :**

Les prébiotiques sont des composés de fibres qui ne peuvent pas être absorbés ou décomposés par le corps. Ils servent d'ingrédients alimentaires qui induisent la croissance ou l'activité de microorganismes bénéfiques, tels que les lactobacilles et les bifido-bactériens, et inhibent la croissance des agents pathogènes, améliorent la digestion et l'immunité et produisent des vitamines précieuses.

Les prébiotiques sont non seulement résistants aux enzymes et aux acides corporels, mais sont également très stables et ne sont pas affectés par l'exposition à des températures élevées et le stockage à long terme ; ainsi, ils sont ajoutés à chaque type d'aliments, de boissons et de suppléments. Les prébiotiques peuvent être extraits et concentrés à partir de fruits et légumes tels que l'ail, les asperges, les artichauts, le poireau et l'oignon, entre autres, et peuvent également être produits commercialement.

Par exemple, les prébiotiques galacto-oligosaccharides (GOS) sont produits en combinant les sucres présents dans le lait qui simulent la structure des prébiotiques naturellement présents dans le lait maternel. Des prébiotiques sont ajoutés aux aliments et boissons préemballés tels que les yaourts, les céréales, le pain, et les boissons pour sportifs.

De plus, ceux-ci sont ajoutés aux compléments alimentaires ou peuvent être pris comme suppliant sous forme de pastilles, de comprimés ou de poudres. Ils sont également ajoutés aux aliments pour animaux tels que la volaille.

Un aliment présente un effet prébiotique s'il favorise la croissance ou l'activité des bactéries intestinales bénéfiques à notre santé. Ces aliments sont présents dans les fruits et légumes, ainsi que dans le lait maternel. Deux prébiotiques courants sont l'inuline, que l'on trouve dans les racines de chicorée, et les fructo-oligosaccharides (FOS), présents entre autres dans l'ail, l'oignon et la Banane.

Probiotiques et prébiotiques permettent de rééquilibrer la flore intestinale et sont souvent consommés ensemble. Ils n'ont pourtant rien à voir du point de vue biologique, les uns servant à renforcer les autres. Les Prébiotiques ne doivent pas être confondus avec les probiotiques, qui sont des microorganismes ayant des effets bénéfiques sur notre santé. Cependant, probiotiques et prébiotiques sont souvent associés, les premiers apportant des micro-organismes bénéfiques, et les seconds leur assurant une croissance optimale

**4. Antioxydants**

Un antioxydant est un agent qui empêche ou ralentit l'oxydation en neutralisant des radicaux libres. Dans l'organisme, la respiration cellulaire génère des espèces réactives de l'oxygène qui peuvent être à l'origine de radicaux libres.

Les radicaux libres en excès sont responsables de dommages cellulaires, notamment sur l'ADN, et peuvent favoriser des maladies. À l'inverse, les antioxydants luttent contre le stress oxydatif responsable du vieillissement cellulaire. Ils auraient donc un effet anti-âge.

Dans les aliments, le pouvoir antioxydant peut être mesuré par l'indice ORAC (pour Oxygen Radical Absorbance Capacity ou capacité d'absorption des radicaux libres). Les aliments ayant un indice ORAC élevé sont surtout des fruits et des légumes (kiwi, agrumes, pomme, fruits rouges, chou, épinard, carotte...) mais aussi d'autres aliments comme le chocolat, les épices, les coquillages, le thé. Certains compléments alimentaires proposent des produits riches en antioxydants.

Parmi les molécules antioxydantes, on trouve par exemple : Des vitamines : E, C, A.• Des minéraux : sélénium, zinc .• Des molécules complexes : polyphénols, flavonoïdes, coenzyme Q10, caroténoïdes... ;• Des enzymes comme la glutathion peroxidase et lesuperoxydedismutase (SOD) : dans l'organisme, ces enzymes jouent un rôle de protection antioxydante naturelle. La glutathion peroxydase est une scléroprotéine, ce qui explique l'importance du sélénium pour lutter contre les radicaux libres.

**II. Alicaments :**

1. **Définition :**

Il n'existe aucune définition réglementaire des « alicaments » (fusion des termes « aliment » et « médicament »). Le terme actuellement à la mode de « nutraceutique » (fusion entre « nutrition » et « pharmaceutique ») n'est qu'un habillage des compléments alimentaires. Le terme « alicament », ou son équivalent anglais « pharmafood », apparaît pour le moment essentiellement comme un terme de marketing, pour investir un domaine de la santé jugé rentable.(A. Martin 2001). Les alicaments sont des aliments possédants des propriétés au-delà des apports nutritionnels. Malgré leurs effets préconisés.

La dose est a surveillé comme pour les médicaments. Pour donner un exemple concret, la surconsommation de β-carotène visant à réduire les cancers du foie et de l‟œsophage, avait provoqué l’apparition du cancer du poumon dans certains cas.

Les risques liés aux effets à long terme des AGM (aliments génétiquement modifiés) sur la santé doivent rendre le publique plus conscient à leur consommation (car ils contiennent des caractères qui pourraient avoir des effets à longs durée).

Face à ce problème, le recours vers les alicaments naturels (non modifiés génétiquement) s’avère une option préférentielle qui doit être recherché par le consommateur. Les alicaments sont classés dans trois catégories. Les alicaments allégés (pourcentage d’élément essentiel est faible), les alicaments enrichis (enrichissement de la composition d’origine par des procédées technologiques ou biotechnologiques), les alicaments ajoutés (un ou plusieurs éléments, qui n’étaient pas présent à la base, ont été rajoutés à un aliment). Cependant, avec le déchiffrage du matériel génomique de nouvelles technologies ont été développées y compris les OGM (organismes génétiquement modifiés). En alimentation, les recherches se focalisent aujourd’hui vers le développement des plantes permettant un meilleur rendement nutritionnel et évitant l’apport d’élément nutritif.

Ainsi, il est possible d’obtenir des plantes de maïs, colza, soja à teneurs élevées en acides aminés, notamment en méthionine et en lysine, et des maïs enrichis en huile. Les aliments génétiquement modifiés (AGM) sont classés selon la manière dont le caractère nouveau a été introduit.

L’aliment peut être lui-même un OGM (tomate, maïs, riz etc.), l‟aliment contient un OGM vivant (yaourt contenant des bactéries lactiques : Probiotiques), l’aliment contient des produits fournis par les OGM (enzymes, acides aminés et vitamines : prébiotiques) ou l‟aliment fourni par des OGM pasteurisés (ex : yaourt pasteurisé),

**II.2 Marché des alicaments :**

Bien que le marché des alicaments connaisse une forte croissance en Europe, il est beaucoup plus développé en l‟Asie, en particulier au Japon, et aux Etats-Unis. Selon les pays, la gamme d’alicaments est plus ou moins vaste et se développe plus ou moins rapidement. En 1998, l‟Allemagne était le premier pays européen en termes de volume de vente d‟aliments-santé. En 2000, la croissance des alicaments était estimée à 20 %, soit 5 à 10 % du marché de l’alimentation.

La diététique représente sans doute l’alimentation fonctionnelle la plus répandue, une des premières catégories à être apparue sur le marché ; son évolution remarquable pendant les années 80 est en diminution depuis quelques années.

Les compléments alimentaires (vitamines en gélule, par exemple) ont tendance à moins se vendre depuis quelque temps, les consommateurs leur préférant désormais des aliments « enrichis en sels minéraux » ou « à teneur garantie en vitamine C », par exemple.

**Chapitre II : Evolutions du marché des aliments et des alicaments :**

1. **Evolution du secteur agroalimentaire :**

Historiquement parlant, l’apparition de nouveaux aliments a longtemps dépendu directement des grandes expéditions et de la découverte de nouveaux pays. Aujourd’hui, la diversité des aliments mis sur le marché et les innovations sont davantage voire exclusivement liées aux nouvelles technologies. D’après Melcion,2007, l’apparition de nouveaux produits est reliée au concept de la qualité qui englobe plusieurs éléments : coût, sens, praticité, santé, sécurité et environnement. Il décrit l’évolution du marché de l’alimentation comme suit : Depuis 1950 où seule l’industrialisation prévalait, les exigences ne cessent de s’accroitre. Ainsi, la réduction de l’énergie utilisée est également prise en compte à partir des années 70.

Puis, suite aux crises alimentaires des années 80, la sécurité des aliments devient une des principales préoccupations. S‟ajoutent à cela les exigences de qualité sensorielle, de naturalité ou encore de typicité des produits. Enfin, la tendance actuelle converge vers l’aliment-santé‟.

On entend de plus en plus parler de la notion d’alicament. qui émerge doucement en France. Toutes ces notions se superposent, chaque décennie apportant une nouvelle marche à cet édifice de l’évolution de la valeur ajoutée, les consommateurs étant de plus en plus méfiants et exigeants. En effet, ils recherchent avant tout des aliments qui Leur fassent plaisir, qui leur fassent du bien, et qui soient pratiques.».

**II. Présentation du secteur des aliments fonctionnels :**

1. **Marché des aliments fonctionnels :**

L’examen des études de marché relatives aux aliments fonctionnels fait ressortir une grande diversité dans les évaluations quantitatives de ce marché. Ainsi, pour l‟année 2000, Hilliam, (2003) évaluait à 33 milliards US$ le marché des aliments fonctionnels et lui accordait un taux de croissance annuel se situant entre 15% et 20 %. (Gouvernement Australien)

Pour Biström et Nordström, (2002) ce marché oscillait entre 10 et 40 milliards US$ et présentait un taux de croissance de 8 % pour l‟année 2000. Plus optimiste, le Nutrition Business Journal (NBJ), cité par le gouvernement australien, estimait ce marché à plus de 62 milliards US$ pour l‟année 2001.

Ainsi, selon ces trois estimations faites à partir de différentes définitions d‟aliments fonctionnels, la demande d’aliments fonctionnels pour l’année 2001 se situait dans un intervalle variant entre 11 à 62 milliards de US$. (Gouvernement Australien) L’amplitude de cet intervalle démontre l’importance de la définition dans l’évaluation de la taille du marché. La définition des aliments fonctionnels utilisée par Nutruction Business jornal (NBJ)est plus inclusive que celle de Doyon et Labrecque, (2005).

La définition de Biström et Nordström (2002) étant la plus proche de celle que nous avons retenue, nous utilisons leurs estimations pour évaluer la taille du marché en 2005.Ainsi, en actualisant les données de Biström et Nordström (2002) avec le taux de croissance annuelle de 8% retenu par ces deux auteurs, la demande en aliments fonctionnels se situe en 2005 entre 15 et 60milliards de US$ (moyenne de 38 milliards US$).

**Chapitre III : Fonctions des aliments fonctionnels,**

Perspective scientifique et développement Tel que mentionné a priori, la tendance en termes de produits est déterminée par la combinaison de la demande des consommateurs et des avancées scientifiques et technologiques. La présente section se propose par conséquent d‟en souligner les diverses perspectives.

1. Perspectives scientifiques : Au regard des bénéfices biologiques attendus des aliments fonctionnels, l‟« International Life‟sSciences Institute » et la « Functional Food Science in Europe » estiment que six aspects sont pertinents en termes de perspectives scientifiques :

1. La croissance, développement et différenciation.

2. Métabolisme des substrats. 3. Lutte contre les espèces entraînant des réactions oxydatives. 4. Système cardio-vasculaire. 5. Fonctions et physiologie gastro-intestinales.

6. Comportement et fonctions psychologiques et physiques.

Comme le soulignent Weststrateet al. (2002), cela implique que la tendance aux aliments fonctionnels ira vers le renforcement des fonctions de l’organisme ou la réduction à long terme des risques de maladies et non le traitement de personnes malades. Cela concorde d‟ailleurs avec la définition des aliments fonctionnels retenue. En clair, les aliments fonctionnels exercent davantage un rôle préventif que curatif.

**2. Fonctions des aliments fonctionnels**

**2.1 Fonctions de renforcement** :

Plusieurs des produits actuellement développés ont un rôle de renforcement sur le système immunitaire, les capacités intellectuelles et physiques. Deux groupes de personnes sont principalement visés par la fonction de renforcement du système immunitaire : les personnes âgées et les enfants présentant des carences alimentaires. Dans le groupe de produits ayant un effet de renforcement du système immunitaire, on retrouve les produits à base de probiotiques et prébiotiques (yogourts additionnés de probiotiques, par exemple) et de produits à haute teneur de vitamines (vitamine A)

D). Le renforcement des capacités physiques concerne surtout la tranche de population plus jeune s‟adonnant de manière intensive aux activités physiques.

**2.2 Déterminants de la demande d’aliments fonctionnels**

Tel que mentionné au préalable, l‟émergence des aliments fonctionnels est conséquent d‟un contexte social favorable. Une fois ce contexte établi et expliqué, il convient de mettre en exergue les déterminants individuels permettant de mieux expliquer les attitudes et comportements favorables à l‟endroit des aliments fonctionnels. Dans cette perspective, cette section présente une synthèse des éléments du contexte global ayant permis de développer la demande envers les aliments fonctionnels et des déterminants individuels favorisant la consommation d’aliments fonctionnels au sein d’une population donnée.

**2.3 Grandes tendances de la demande alimentaire**

Trois principaux pôles permettant de faire ressortir le contexte favorable au marché actuel et éventuel des aliments fonctionnels se dégage de la littérature.

Il s’agit de l’évolution démographique, de la situation de la santé publique et des considérations épidémiologiques et des avancées technologiques

1. **Comment les consommateurs voient les aliments fonctionnels :**

Malgré l’intérêt immense envers les aliments fonctionnels et qu’on en consomme de plus en plus, on ne connaît pas grand-chose de la perception qu‟ont les consommateurs à l‟égard de ces produits (Herath et coll., 2008). De plus, la plupart des études sur le comportement des consommateurs et sur leur opinion des aliments fonctionnels ciblent les pays développés comme les États-Unis, le Canada, la Finlande, l‟Australie et la Suède, laissant de côté le potentiel des marchés émergeants. Toutes ces études permettent de constater que les consommateurs agissent de façon rationnelle lorsqu‟ils décident d‟acheter des aliments faisant l‟objet d‟allégations-santé. Les aliments sont encore catégorisés dans l‟esprit des consommateurs comme étant « bons » ou «mauvais » et la réputation des aliments-santé est encore étroitement liée aux produits naturels et non transformés .

Par conséquent, les ingrédients bons pour la santé que l’on introduit artificiellement dans des aliments transformés ne permettront pas à ces derniers d‟être vus comme étant véritablement bons par certains consommateurs (Niva, 2007 ; Urala et Lähteenmäki, 2004).

Les consommateurs qui font preuve d‟harmonie mettent l‟accent sur la coexistence avec la nature et rejettent les produits transformés. Ces consommateurs sont moins portés à consommer des aliments fonctionnels transformés et seront probablement attirés par des aliments qui apportent naturellement des bienfaits pour la santé. Les consommateurs qui font preuve de maîtrise, par contre, ont une bonne opinion de la transformation active et justifiée de l‟environnement naturel et social; ils auront donc probablement une opinion positive de l‟achat d‟aliments fonctionnels transformés (Niva, 2003).

Étant donné que les consommateurs recherchent des aliments sains pour différentes raisons et que leurs préférences varient, les aliments fonctionnels devraient être conçus pour des marchés à créneaux, plutôt que pour le marché dans son ensemble (Ares et Gambaro, 2007). Du point de vue du marketing, il faut comprendre que les consommateurs évaluent différents facteurs avant d‟achèterait ces facteurs comprennent non seulement la santé et la nutrition, mais aussi le prix, la commodité et le goût (Verbeke, 2008).

Le goût est le premier facteur critique d’acceptation d’un aliment fonctionnel fiable qui fait l’objet d’allégations–santé. Les consommateurs sacrifieront rarement le goût dans le choix d’aliments potentiellement bons pour la santé. Les transformateurs devront tenir compte du goût dans leurs processus de développement de nouveaux produits alimentaires et devront adopter une approche stratégique pour atteindre les marchés ciblés.

**4. Qui Achète Les Aliments Fonctionnels :**

Les chercheurs semblent s‟entendre pour affirmer que les caractéristiques démographiques jouent un rôle mineur dans l‟adoption des aliments fonctionnels par les consommateurs et leur perception des aliments faisant l‟objet d‟allégations-santé (Verbeke et coll., 2009).

Des paramètres de prévision significatifs concernant la consommation d‟aliments fonctionnels sont liés à la motivation des consommateurs concernant leur santé, leur perception de l’efficacité des produits dans leur régime alimentaire et leurs connaissances de la nutrition.

On a démontré que les consommateurs les plus susceptibles d’avoir une opinion positive des aliments fonctionnels sont ceux qui ont été malades ou dont des membres de leur famille ont été malades.

Les maladies chroniques sont largement associées à la demande d’aliments fonctionnels, c‟est-àdire les produits réputés pour prévenir les maladies les plus courantes, comme le cancer et les maladies du cœur, qui retiennent beaucoup l‟attention des consommateurs (West et coll., 2002).

Il est donc important de comprendre les enjeux dominants en matière de santé publique dans un marché ciblé, car ils orientent fortement les décisions des consommateurs dans leurs achats de produits-santé

Les études faites dans différents marchés ont présenté des résultats qui soulignent soit un comportement plus soutenu dans les achats faits par des femmes, soit une absence de différence entre les habitudes des deux sexes.

Le niveau d’éducation, qu’il soit faible ou élevé, a également un lien avec l‟attitude positive envers les aliments fonctionnels. Quant aux groupes d’âge, il semble que les consommateurs plus âgés perçoivent mieux l’avantage des aliments fonctionnels que les consommateurs plus jeunes.

Cette observation tient peut-être du fait que les consommateurs plus âgés ont davantage de problèmes de santé. Le niveau de revenu peut également jouer un rôle dans la consommation d‟aliments fonctionnels, mais les données de recherche manquent d’uniformité. Certaines études indiquent que la consommation d’aliments fonctionnels est liée aux ménages ayant un revenu plus modeste. Cependant, d’autres études indiquent que les consommateurs ayant un revenu élevé sont majoritaires dans ce marché, et que les aliments fonctionnels emballés ont tendance à être offerts à fort prix et qu’ils sont probablement hors de portée des consommateurs au revenu modeste, surtout les consommateurs retraités chez qui le niveau de pauvreté est élevé.

Les renseignements conflictuels présentés par les différentes études démontrent l’importance, pour les sociétés, de comprendre les consommateurs dans leurs propres marchés à l‟échelle mondiale et de définir des groupes cibles de façon stratégique