**Chapitre 1: L’histoire et l’évolution de l’alimentation**

**1. L’australopithèque :**

Actuellement, il y a peu d’informations sur cette période (-7 millions d’années à -1200.000 ans « avant J-C »). Les premiers représentants de l’humanité, apparus sur terre il y a environ 7 millions d’années, ont d’abord eu un régime végétarien proche du singe et se nourrissent principalement d’aliments végétaux d’après les renseignements fournis par leurs fossiles. Ainsi, les australopithèques qui arrivaient notamment à grimper aux arbres consommaient des fruits, des racines et tubercules ou encore des plantes. Cependant, la viande arrive petit à petit, notamment il y a 2 millions d’années avec l’Homo habilis. Celui-ci semble commencer à manger des insectes et des cadavres d’animaux herbivores tués par des prédateurs, ainsi qu’à chasser des petits gibiers pour se nourrir.

**2. Le paléolithique : les cueilleurs-chasseurs :**

Cette période (-1.200.000 à -10000) est caractérisée par des refroidissements de la planète, qui détériore grandement les fruits et les plantes. Cela a donc pour effet de pousser les hommes du paléolithique (Homo erectus) à chasser et à pêcher pour se nourrir. On peut clairement dire que l’alimentation était essentiellement à base de viande à cette époque. Au début, les hominidés du paléolithique utilisaient des pièges pour la chasse puis ils perfectionnaient leurs méthodes de chasse et inventaient de nouveaux outils (arcs et flèches) et s’attaquaient à de gros gibiers comme les rennes, les bisons, les bœufs musqués, les chamois et les chevaux, et la chasse était moins dangereuse car l’animal est tué à distance. Ils appréciaient cependant le poisson et les coquillages, ainsi que des fruits et des plantes quand cela est possible.

Une étape très intéressante (à partir de -800.000 ans) a permis la cuisson des aliments et le regroupement des populations en îlots, ce qui a entraîné un début de socialisation autour de la nourriture. L’analyse des stries dentaires indiquent que l’équilibre alimentaire de ces groupes primitifs était proche des recommandations nutritionnelles actuelles, ceci est du à la consommation de la viande (gibier, pauvre en graisse) et des végétaux sauvages apportant un aliment riche en fibres. Les apports en calcium étaient plus élevés et ceux du NaCl plus faibles qu’aujourd’hui. Les apports en fer et en vitamines était satisfaisante voire supérieure aux consommations actuelles. Il a été constaté que les maladies de pléthore si fréquentes dans notre civilisation sont très rares chez les peuples chasseurs-cueilleurs.

**3. Le néolithique : la naissance de l’agriculture et de l’urbanisation :**

Dans cette période (-10.000 à -2.100), les hommes (devenus des Homo Sapiens) se sédentarisaient et remplaçaient petit à petit la chasse et la cueillette par l’élevage et la culture. C’est la naissance de l’agriculture et le passage d’une alimentation de survie à une alimentation organisée autour de l’élevage (bovins, moutons, chèvres et porcs) et de la culture de plantes sélectionnées, constituée principalement par les céréales et secondairement par les légumes : pois, fèves, lentilles, choux et navets. L’alimentation changeait également, les hommes de cette période se nourrissaient principalement de céréales comme le blé et l’orge, de laits et de viandes. La consommation de viande régressait par rapport à la période précédente puisqu’elle était maintenant couplée aux céréales qui devenaient une partie importante de leur alimentation. Les rames et des filets sont apparus et la pêche était au large possible car ils ont commencé à pêcher non plus pour leurs familles, mais pour leur village. Ils commençaient aussi à transformer des aliments, le fromage semblait être apparu vers -7000. A cette période, certaines maladies apparaissaient telles que les caries (à cause des céréales riches en sucre) ainsi que des maladies parasitaires liées à la promiscuité avec les animaux d’élevage comme l’échinococcose hydatique.

**4. L’antiquité :**

L’antiquité (d’environ -3200 à +476) correspondait aux âges de la métallurgie, une partie de l’âge du cuivre, puis l'âge du bronze (de -2200 à -800) et en fin l'âge du fer (de -800 à -52). Elle est dominée par les civilisations égyptienne, grecque et romaine qui ont connues une riche diversification alimentaire.

**4.1. Caractéristiques principales sur l’alimentation pendant l’antiquité :** Beaucoup de pratiques agricoles modernes étaient appliquées durant cette période, l’engrais d’origine animale a été employé et la charrue en bois était utilisée. Une fois l'agriculture établie, les premières formes de commerce de denrées alimentaires ont émergé, diffusant différents produits domestiques d'une région à l'autre. On a assisté à cette période à une adoption d'un certain nombre d'espèces cultivées ou de certains animaux d'élevage ; parmi les céréales : l'amidonnier (blé à faible rendement), l'épeautre, des blés tendres et, très tard le seigle ; parmi les légumes : les artichauts, les cardons, le céleri, la carotte, le panais, l'asperge, le chènevis, le houblon et la betterave ; parmi les animaux : les volailles (poulets, oies, canards) et les abeilles. Les viandes sont presque toujours rôties, parfois bouillies, les jus de fruits sauvages additionnés de miel servaient à fabriquer une boisson fermentée, ensuite on a assisté à l’apparition du vin. L'assaisonnement se faisait par des plantes aromatiques : ail, oignon, ciboulette, anis, cerfeuil, etc., et le sel faisait l'objet d'un commerce important. De plus, en Chine, certains méthodes de conservation des aliments sont également utilisés, notamment « le séchage, le fumage, le salage et l'épiçage » et le vin, converti en vinaigre, est également utilisé pour la conservation des aliments.

**4.2. L’alimentation des grecs (-1200 à -223) :** elle était basée sur les céréales (80%) et surtout l’orge qui était la céréale la plus consommée. En outre, le lait, le pain de blé, mais aussi le vin, l’huile d’olive et à un autre degré le fromage, étaient largement utilisés. La consommation de viande restait marginale, les moutons étaient donc élevés principalement pour la laine et le lait dont on faisait le fromage. Les bovins étaient rares et seulement utilisés comme bêtes de somme et de trait. Les poissons (et même les crustacés) étaient en revanche largement consommés bien qu’ils ne fassent l’objet d’aucune transformation. A cette époque, la diététique s’imposait pour les malades ; Hippocrate (-460 à -377) recommandait une décoction d’orge pour traiter les états fébriles.

**4.3. L’alimentation des égyptiens :** En Egypte (-3150 à -30), des limons ou alluvions du Nil sont utilisés pour développer la culture du blé et de l’orge et même des légumes (oignons, poireaux, laitues, ail) et des légumineuses (pois chiche, lentilles…). Les premières cultures intensives ont permis de nourrir les ouvriers construisant les pyramides. La fertilité des alluvions du Nil explique la plus grande diversité de l’alimentation et la prééminence de la bière comme boisson quotidienne. Parmi les animaux d’élevage, le porc surtout, le bœuf et le mouton, les volatiles sauvages ou d’élevage (les oies, les canards, les cailles, les pigeons, les pélicans…) étaient largement consommés. Avec de telles ressources, le régime alimentaire des Egyptiens aurait pu être qualifié de varié et de bien équilibré. Par ailleurs, les riches et les privilégiés avaient une alimentation beaucoup plus carnée. L’analyse des momies, montrent à l’évidence que leurs dents étaient gâtées, qu’ils avaient souffert d’arthérosclérose, de maladies cardiovasculaires, voire même d’obésité. Quant aux plus pauvres, ils se contentaient le plus souvent d’une alimentation à base de céréales, de légumes et de légumineuses.

**4.4. L’alimentation des romains :** L’empire romain (-27 à +476), par sa puissance et son étendue, bénéficiait d’une grande richesse avec des aliments produits dans toutes les parties du monde connu. Cette période s’est caractérisée par l’appropriation de la campagne par des propriétaires, la construction des premières fermes et le changement du paysage avec l’apparition des parcelles. La viande ne joue pas un rôle primordial dans l’alimentation des romains mais elle occupe une place non négligeable dans l’apport en protéines animales. Grâce à la flotte romaine qui sillonne l’Empire, du blé et des épices sont notamment acheminés de toute la méditerranée vers Rome et l’aliment symbole des Romains reste, comme pour les Grecs, le pain (de blé) et en particulier pour le soldat romain. Le blé est distribué aux pauvres par le pouvoir pendant des périodes de pénuries. Il a été constaté que les Romains avaient une alimentation un peu mieux équilibrée que celles des Grecs du fait d’un apport protéique supérieur. Cette période a reconnu aussi la transformation des produits et l’apparition des premières huiles, le transport et le commerces s’est développé dans tout l’Empire romain et les premiers marchés pour nourrir les citadins sont installés. En ce qui concerne la relation entre la santé et l’alimentation, Galien (129-201) à Rome estime que à la nutrition est un élément capital pour la santé des bien-portant et des malades. Selon Pausanias (115-180), les athlètes doivent suivre un régime spécial riche en protéine comme les viandes.

**5. Le moyen âge (+476 à +1492) :**

**5.1. Caractéristiques principales sur l’alimentation pendant le moyen âge :**

L’agriculture et l’industrie connaissaient un développement sous la direction des monastères qui possédaient de grandes propriétés, une main d’œuvre bon marché et une connaissance des fondements de l’agronomie. Ce sont eux qui développaient les moulins à vent et à eau, ce qui a permit de moudre le grain en grande quantité et le pain est produit de façon importante, ils contribuaient aussi à la sélection des espèces en particulier de la vigne. Cette période s’est caractérisée par l’apparition d’une nouvelle charrue (2 roues servant d’appui au laboureur, ce qui permet de creuser plus profondément), l’extension de l’élevage des bovins et du cheval pour tirer les charrues. Le cheval est favorisé à partir de l’invention du fer à cheval car il est plus rapide que le bovin.

Malgré les progrès de l’agronomie, les aléas climatiques, les guerres ruinaient les récoltes provoquant des famines qui facilitaient le développement des maladies infectieuses et provoquaient des carences en micronutriments en particulier l’iode (goitre endémique ou permanente), la vitamine B3 (la pellagre), la vitamine C (le scorbut qui exterminait les équipages privés de fruits frais alors que cette affection était méconnue sur les navires anglais qui embarquaient des citrons). Les médecins perses et arabes soulignaient à leur tour l’importance de l’alimentation pour le maintien de la santé. Rhazès (865-932), à Bagdad, enseignait : “Tant que tu peux soigner avec des aliments, ne soignes pas avec des médicaments”, reprenant un principe énoncé par Hippocrate, “Que l’aliment soit ton premier médicament”.

**5.2. Le Haut Moyen Age (+476 à +987) :**

L’apport en protéines animales était particulièrement important (viande, volaille, poisson, œufs, laitage). Les céréales inférieures (orge, épeautre, mil sorgho, seigle…) beaucoup plus courantes que le blé étaient souvent consommées avec les légumineuses (fève, haricot, pois, pois chiche). Cette complémentarité entre les ressources animales et végétales permit donc d’assurer une nourriture équilibrée aux populations européennes du Haut Moyen Age. Les nombreuses études sur les restes humains découverts, appartenant à cette époque, laissent entendre que les individus étaient plutôt en bonne santé.

**5.3. Le Bas Moyen Age (+987 à +1492) :**

Sous l’impulsion d’une forte poussée démographique, cette économie de subsistance a de plus en plus de mal à assurer les besoins alimentaires de la population. Les céréales deviennent ainsi l’élément principal et toujours déterminant de l’alimentation paysanne. Le droit de chasse et de pâturage étant devenu limité, la viande disparaît peu à peu des tables de la campagne en restant le privilège des classes supérieures. Les légumes sont donc destinés aux pauvres et les nobles eux se nourrissent de fruits et de grands oiseaux. Il y a clairement un fracture alimentaire entre le tiers état et les nobles / le clergé. Le tiers état est constitué de 80% de la population et leur alimentation est en très grande partie constitué de céréales, de légumes, de fromage et très rarement de la viande. Les nobles et le clergé eux mangent du pain blanc, du poisson, de nombreuses variétés de viandes (principalement issues de la chasse), des fruits, du fromage. Également, les croisades et les marchands leurs permettaient de découvrir les bananes, le riz, la canne à sucre, les fruits confits et même la pâte feuilletée.

**6. L’époque moderne (+1492 à +1830) :**

L’époque moderne correspondait à la renaissance. L’alternance de cultures tous les ans s’est appliquée en choisissant les espèces pour ne pas appauvrir la terre. Les croisades et les explorations jouaient un rôle très important dans la diversification alimentaire et ramenaient en Europe des légumes et fruits inconnus : l’artichaut, l’abricotier, le pécher et de nombreux légumes et fruits exotiques.

Le 18ème siècle commençait la révolution industrielle qui allait dominer par la suite. Lors de la découverte de l’Amérique, les fraises, les tomates, le poivron, les haricots, le maïs, la pomme de terre sont ramenés et les deux derniers sont devenus le principal aliment des pauvres grâce à leur rendement élevé.

La conservation des aliments par les méthodes du sous vide, du fumage et de la salaison est utilisée pour conserver des produits de la pêche, ce qui a permit d’éviter les famines en hiver. Toutefois, les progrès des techniques agricoles s’avéraient insuffisants, en l’absence d’engrais et de mécanisation, pour faire face à la forte croissance de la population même en présence d’un déboisement intensif pour augmenter la terre cultivée.

La physiopathologie des maladies de la nutrition et leurs relations avec l’alimentation n’étaient pas connus et les propositions diététiques contre ces maladies sont marquées par l’empirisme. Rollo a proposé un régime riche en protéines et pauvre en sucres pour le traitement du diabète ; dans le cas du goitre endémique, des produits d’origine marine étaient prescrits sans que l’on ait eu connaissance de l’existence de l’iode et de son rôle dans le fonctionnement de la thyroïde.

**7. L’Epoque contemporaine (+1830 à nos jours) :**

**7.1. Caractéristiques principales sur l’alimentation pendant Le 19ème siècle :**

Le développement des sciences fondamentales ont apporté un éclairage exceptionnel sur l’alimentation et la santé humaine. L’agriculture a laissé progressivement place à l’industrie. Le taux de mortalité a diminué puisque les méthodes de conversation de la nourriture sont appliquées avec la création des machines à réfrigérer et la fabrication des converses, ainsi que de nouvelles techniques de cultures et d’élevage apparaissaient. L’industrialisation met fin aux périodes de disettes et de famines grâce à un rendement bien plus élevé. Cette période s’est caractérisée par l’invention de la moissonneuse-batteuse, lieuse, etc. tirés par des chevaux aux Etats-Unis, l’apparition du train et les céréales sont exportées en grand nombre vers l’Europe depuis les Etats-Unis, l’apparition des premières machines à vapeur avec plus de production et moins de main d’œuvre (premiers problèmes de chômage), et l’invention des premières machines à glace en Angleterre avec la possibilité de l’ importation de viandes depuis l’argentine et des Etats-Unis.

La chimie s’est développée découvrant de nombreuses molécules, telles le glucose, l’iode ce qui a entrainé un progrès fondamental dans la compréhension, la prévention et le traitement du goitre endémique par Chatin (1813-1901) ou la diététique du diabète par Bouchardat (1806-1886). Les maladies infectieuses d’origine alimentaire comme le choléra faisaient longtemps des ravages au 19ème siècle. Il fallut attendre les travaux de L. Pasteur (1822-1895) pour que soit démontrée l’origine microbienne de ces affections qui contribuent à des règles à venir d’hygiène alimentaire et hydrique.

**7.2. Caractéristiques principales sur l’alimentation pendant Le 20ème siècle :**

Le 20ème siècle s’est caractérisé aussi par l’invention des premiers pesticides chimiques et contribuait à accroître les variétés et productions agricoles et à améliorer la productivité des semences. L’industrialisation de l’alimentation est considérable. Les productions de denrées traditionnelles (farines, huiles, confitures, beurre, fromage…) autrefois artisanales sont désormais réalisées dans des usines importantes, voire gigantesques. Mais la découverte de procédés de conservations (l’appertisation, puis ultérieurement la surgélation) permettent de conditionner un grand nombre d’aliments frais sous forme de conserve ou de surgelés (fruits, légumes, viande, poisson…).

Durant la période de 1950 à nos jours, la consommation de produits laitiers et de viandes augmentaient ainsi que des quantités de sucres, de sels et de graisses sont ajoutées afin renforcer le goût des aliments. La restauration rapide a proposé des repas gourmands, peu équilibrés et à bas prix. L’une des conséquences de ce changement alimentaire est un apport quotidien en calories très élevé alors que l’activité physique quotidienne est régressée. Ce déséquilibre a favorisé le développement de maladies chroniques telles que le diabète de type 2, l’obésité ou les maladies cardiovasculaires.

Des nouvelles tendances comme le végétarisme, le véganisme, le flexitarisme ou encore les régimes cétogènes, méditerranéen ont apparues pour les sportifs ou encore pour des personnes souffrant de certaines pathologies médicales. Les repas du terroir, le bio, les aliments non transformés sont en vogue, comme si nous retournions un peu à la source et à la base de l’alimentation.

**Chapitre 2: La sécurité alimentaire**

**1. Définitions de la sécurité alimentaire :**

Le problème de la faim avait été officiellement reconnu par la communauté internationale depuis les années 1930. En 1943, une conférence sur l’alimentation et l’agriculture qui a réuni 44 pays à Hot Springs (États-Unis) a conclu que chaque personne devait disposer de provisions alimentaires sûres afin de vivre à l’abri du besoin. Elle reconnaissait aussi que la pauvreté était la principale cause de la faim et qu’elle ne pouvait être éradiquée que par une croissance économique mondiale et la création d’emplois. L’objectif de la création de la FAO en 1945 est de libérer l'humanité de la faim.

La notion de sécurité alimentaire est apparue lors de la Conférence alimentaire mondiale à Rome en 1975, mais c’est lors du sommet Mondial de l’Alimentation en 1996 que la plupart des pays du monde, ont reconnu que la sécurité alimentaire existe lorsque « Tous les individus, à tout moment, ont un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive qui leur permet de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active ».

En conséquence, aujourd’hui, la notion de la sécurité alimentaire implique l’entrée d’une variété de disciplines comprenant l’économie agricole, l’économie industrielle, la science politique, l’agronomie, la botanique, la nutrition, la santé, la sylviculture, la géographie et l’anthropologie, entre autres.

**2. Dimensions de la sécurité alimentaire :**

La sécurité alimentaire est un phénomène complexe et multidimensionnel. Celle-ci comprend quatre dimensions : la disponibilité, l’accès, l’utilisation et la stabilité de l’approvisionnement.

**2.1. La disponibilité:**

**2.1.1. Notion de la disponibilité :** Elle fait référence à la quantité et la qualité de l’approvisionnement alimentaire dans une région. Elle comprend toutes les sources locales de production alimentaire, y compris l’agriculture, l’élevage et la pêche, ainsi que les produits de la cueillette et de la chasse. Elle comprend également tous les produits alimentaires importés dans la région par les commerçants. L’existence de systèmes de marché qui fonctionne bien en mesure de livrer la nourriture dans la région de manière permanente et en quantité et qualité correctes, est un facteur déterminant de la disponibilité alimentaire.

**2.1.2. Les causes majeures d'une disponibilité limitée de la nourriture:**

* Une sécheresse ou une inondation peuvent ruiner la récolte ou tuer le bétail. Certaines régions (Afrique de l’Est et Maghreb notamment) souffrent également du manque des ressources hydriques (rivières, fleuves, lacs, puits, barrages, nappes phréatiques, etc.) à cause de la sécheresse depuis le début des années 1970. L’insuffisance de l’eau peut amener à une baisse de la production agricole ainsi que de la superficie des pâtures nécessaires pour les animaux.
* Une situation politique de conflit, des embargos, de blocus d’une zone ou d’insécurité militaire peuvent entraver l’importation de denrées alimentaires dans certaines régions. Les guerres affectent l’insécurité alimentaire sur deux points. Le premier concerne la nécessité d’avoir la paix pour investir dans l’agriculture pour assurer l’autosuffisance alimentaire. Quant au deuxième point, il s’agit de « la militarisation de l’économie qui conduit à détourner une part considérable des ressources économiques (devise et autres) et de forces de travail, du secteur de la production civile vers le secteur militaire.
* Des niveaux faibles de production, des conditions de stockage mal adaptées, des difficultés de transport liées au mauvais réseau routier, etc.
* Une invasion de criquets peut détruire une partie des réserves alimentaires ou ruiner la récolte.
* Une diminution de la main-d'œuvre agricole (par exemple, au sein des communautés frappées par le VIH/sida) réduit la production alimentaire.
* Une pénurie de semences ou d’engrais peut faire baisser le rendement.

**2.2. L'accès :**

**2.2.1. Notion de l’accès :** il fait référence à la capacité d’un ménage de se procurer suffisamment de nourriture pour satisfaire les besoins nutritionnels de tous ses membres, c'est-à-dire l’accès matériel et économique à tous et en tout temps aux aliments de base indispensables. D’une part, l’accès aux ressources qui concernent les terres cultivables, l’eau, les outils et les semences, les crédits, l’insertion dans les marchés locaux et régionaux, les connaissances et les services agricoles, la technologie, la formation. D’autre part, l’accès économique qui suppose une capacité d’achat des aliments tout en sachant que les ménages sont exposés à des risques de baisse des revenus et d’augmentation des prix.

**2.2.2. Les causes majeures d'une accessibilité limitée de la nourriture:**

* Le prix trop élevé de certaines denrées de base peut rendre celles-ci inaccessibles.
* La monoparentalité, spécialement lorsque le chef du ménage est une femme, et le nombre de membres dans le ménage,
* Le coût élevé des prestations médicales peut réduire le budget alimentation d’un foyer.
* Le manque d’instruction et de qualifications limite les possibilités d’emploi et réduit d’autant les revenus de la famille.
* Un cours du bétail défavorable limite la quantité d’argent à disposition pour acheter de la nourriture.
* Une situation de conflit peut ruiner un système de sécurité sociale et entraver l’action caritative.

**2.3. L’utilisation:**

**2.3.1. Notion de l’’utilisation de la nourriture :** c’est la façon dont les gens utilisent la nourriture. Il s'agit d'une nourriture saine et nutritive qui répond à leurs besoins alimentaires. Il ne suffit pas que la nourriture soit disponible et accessible aux ménages pour s'assurer que les gens auront une alimentation «saine et nutritive». L’utilisation réfère à:

* la salubrité, la préparation et la qualité nutritionnelles des aliments,
* les facteurs qui peuvent affecter l’état nutritionnel, tels que l’état de santé et la qualité de l’eau,
* le stockage ou la conservation, la préparation et la distribution de la nourriture au sein d’un ménage,
* les conditions de conservation et de traitement de la nourriture,
* les connaissances élémentaires de la nutrition.

Une formation de sensibilisation aux procédures de préparation et de conservation des aliments peut être nécessaire pour aider les gens à optimiser leur utilisation.

**2.3.2. Les causes d'une utilisation inadéquate de la nourriture:**

* Les maladies chroniques comme le sida et la tuberculose accroissent les besoins nutritionnels.
* La consommation d’une eau non potable peut causer une diarrhée chronique et se traduire par une assimilation réduite des éléments nutritifs.
* Certaines croyances empêchent les gens de consommer des aliments riches en valeur nutritive.
* Par ignorance de certains principes nutritionnels, des individus s’alimentent mal ou réduisent gravement la valeur nutritive des aliments durant leur préparation.

**2.4. La stabilité de l’approvisionnement:**

La stabilité doit être présente «en tout temps ou à tout moment» en termes de disponibilité, d'accès et d'utilisation pour que la sécurité alimentaire existe. La sécurité alimentaire est une «situation» qui ne doit pas se produire un moment, un jour ou une saison seulement, mais de manière permanente et durable.

Sur la base de la dimension de stabilité de la sécurité alimentaire, on parle d'insécurité alimentaire chronique et transitoire:

* L'insécurité alimentaire chronique est une incapacité à long terme ou persistante à satisfaire les besoins alimentaires minimum.
* L'insécurité alimentaire transitoire est un déficit alimentaire temporaire. Il y a aussi l'insécurité alimentaire cyclique telle une saisonnalité.

**3. L’insécurité alimentaire et la santé :**

Les personnes qui font partie d’un ménage en insécurité alimentaire ont un risque plus élevé d’avoir des problèmes de santé physique (des maladies cardiovasculaires et des maladies chroniques) et de santé mentale, parfois des épisodes de dépression. L’ insécurité alimentaire chez les enfants est a été associée à l’hyperactivité.

**Chapitre 3: Ressources alimentaires conventionnelles : source des nutriments**

**1. Définition du système alimentaire :**

Le système alimentaire est défini comme étant le chemin entrepris par les aliments, en partant de la production, la transformation, la distribution, la consommation et se terminant avec la gestion des matières résiduelles. D’autres activités peuvent s’ajouter telles que : les méthodes agricoles, la fertilisation des sols, le transport, l’emballage, la cuisson des aliments, etc.

**2. Les différents types de nutriment et leurs sources :**

**2.1. Notion de nutriment :**

Les nutriments sont des substances absorbables par les intestins et nécessaire aux structures et activités cellulaires. On distingue :

* les macronutriments : ce sont les protéines, lipides et les glucides. Ils sont le plus souvent des molécules de grande taille et de structure complexe qui nécessitent une dégradation (digestion) en molécules suffisamment petites et simples pour être absorbées.
* les micronutriments : ce sont les minéraux et les vitamines.

**(Glucose, galactose, fructoses, etc.)**

**2.2. L’eau :**

Tous les aliments contiennent de l’eau à moins qu’elle est tirée volontairement par des techniques industrielles (huile, sucre, etc.). Même les aliments déshydratés ou en poudre contiennent encore un peu d’eau, car il est difficile de séparer l’eau liée aux constituants cellulaires.

**2.2.1. Teneur en eau des aliments :**



**2.2.2. L’eau et la conservation des aliments :**

Les aliments riches en eau sont plus altérables que ceux qui en contiennent peu, les microorganismes qui altèrent les aliments ne peuvent pas vivre si le taux d’humidité est inférieur à 12-14%. C’est pourquoi des denrées telles que les céréales, la farine, les pates, les légumes secs, le sucre se conservent longtemps.

**2.3. Les glucides (hydrates de carbones-carbohydrates) :**

Les glucides sont des composés organiques de carbone, d’hydrogène et d’oxygène qui se trouvent surtout dans les aliments d'origine végétale. Les glucides ont surtout un rôle énergétique : 1 g fournit 4 Kilocalories.

Ils sont soit brûlés complètement en libérant de grandes quantités d’énergie calorique, soit ils sont mis en réserve et stockés par le foie ou par les muscles sous forme de glycogène, ou au sein des tissus sous forme de lipides.

**2.3.1. Les monosaccharides :**

Les monosaccharides répandus dans les aliments sont des hexoses, c'est-à-dire des sucres à 6 atomes de carbone (C6H12O6). L’arrangement des atomes de carbone, d’hydrogène et d’oxygène varie à l’intérieur de la molécule selon le type de sucre.



Les monosaccharides sont facilement assimilables: glucose (fruits, miel, certains légumes, etc.), fructose (fruits, miel, certains légumes, etc.), galactose (lait, produits laitiers, etc.), etc.

Propriétés physico-chimiques des monosaccharides :

* Ces sucres ne sont pas décomposables en d’autres sucres,
* ils sont solubles dans l’eau,
* ils sont directement absorbables dans l’intestin,
* la chaleur les fait fondre, puis les transforme en caramel,
* ils sont susceptibles de fermenter sous l’action de la levure pour donner de l’alcool et du gaz carbonique.

**2.3.2. Les oligosaccharides (2 à 10 unités de monosaccharides) :**

* Oligosaccharides à 2 unités (Disaccharides): La formule brute des sucres doubles est C12H22O11. Un sucre double peut donner deux monosaccharides sous l’action d’un acide ou mieux d’une enzyme avec la participation de l’H2O.



Exemples: saccharose (sucre de canne ou de betterave, glucose + fructose), lactose (lait, glucose + galactose); maltose (hydrolyse partielle de l’amidon, céréales, glucose+glucose).

* Oligosaccharides de 3 à 10 unités (tri, tetra à decasaccharides) : Les plus répandus sont: raffinose (trisaccharide: galactose+glucose+fructose) et stachyose (fructose+ glucose+ deux unités de galactose). Les deux sont présents dans les légumineuses telles que les haricots secs et les pois. Les deux ne sont ni hydrolysés ni digérés par le système digestif humain et deviennent un aliment pour les bactéries du gros intestin.

**2.3.3. Les polysaccharides (>10 unités de monosaccharides) :**

* Homoglycanes (même unité de monosaccharides) : exp: amidon (600-10000 unités de glucose), glycogène(30000 unités de glucose), cellulose(1500 unités de glucose)
* Hétéroglycanes (2-6 unités de monosaccharides différentes): exp: hémicelluloses (xylose, mannose, galactose, rhamnose, l'arabinose)

Les polysaccharides sont composés d’une chaîne plus ou moins longue de molécules associées: amidon (céréales, légumineuses, tubercules, certains fruits, etc.), glycogène (viandes, foie), fibres alimentaires (le son du blé, les fruits, et la cellulose de la majorité des légumes). Les fibres sont des glucides non assimilables chez l'être humain par contre ils sont digestibles chez les ruminants et le cheval par exemple. Les fibres ont un rôle intéressant sur le transit intestinal.

**2.4. Les protéines et les matières azotées non protéiques :**

**2.4.1. Les protéines :**

Les protéines sont des composés organiques constitués par des acides aminés. Ces derniers sont formés de carbone, d’hydrogène, d’oxygène, d’azote, et parfois du soufre et contiennent tous un groupe chimique appelé amine (NH2). Une protéine est composée d’au moins 50 acides aminés, (10 à 50: polypeptide, moins de 10: peptide).

On distingue globalement ces différentes protéines :

* albumine (protéine plasmatique produite par le foie, trouvée dans le lait, dans les œufs, dans les muscles et dans le plasma sanguin par exemple),
* globuline (protéine plasmatique et globulaire),
* collagène (présente dans la matrice extracellulaire, sécrétée par les cellules des tissus conjonctifs et conférant aux tissus une résistance mécanique à l'étirement),
* kératine (constituant principal des phanères : cheveux, poils, plumes, cornes, ongles, becs, etc.),
* protéines contractiles que sont l’actine et la myosine.
* Osséine dans les os.
* légumine: dans les légumes secs.
* Caséine dans le lait, etc.

Les protéines ont surtout un rôle énergétique : 1 g fournit 4 Kilocalories. Les protéines sont la seule source d'azote indispensable à l'organisme pour fabriquer ses propres composés protéiques.

Les protéines sont des constituants essentiels des cellules et des tissus et interviennent dans le renouvellement cellulaire et la croissance et la réparation des tissus. Les acides aminés sont rassemblés pour former la plupart des hormones, des anticorps du système immunitaire, de nombreuses enzymes (notamment digestives) et des composants du sang (hémoglobine).

Il y a dans la nature une vingtaine d’acides aminés dont 8 sont dits “ essentiels ” car l’organisme humain est incapable de les synthétiser, ils doivent donc être impérativement apportés par l’alimentation. Ils sont appelés acides aminés essentiels ou indispensables: isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine. Deux sont dits «semi-essentiels», car ils peuvent, éventuellement et sous certaines conditions, être synthétisés: histidine et arginine. Les acides aminés non essentiels sont : alanine, acide aspartique, citrulline, cystine, acide glutamique, glycine, proline, hydroxyproline, serine, tyrosine.

En règle générale, les protéines d’origine animale (viandes, poissons, œufs, lait et produits laitiers, foie, etc.) présentent une valeur biologique plus élevée que les protéines d’origine végétale (riz, soja, haricot, lentilles, pain, etc.). Il s’avère que les protéines végétales sont fréquemment carencées en un ou plusieurs acides aminés essentiels que l’on nomme facteur limitant. IL s’agit, le plus souvent, de la lysine (pour les céréales en général), la méthionine (pour les légumineuses), et le tryptophane (pour le maïs).

**2.4.2. Les composés azotés non protéiques :**

Ils ne sont pas constitués d’acides aminés. Ce sont: bases azotées des acides nucléiques, amines, amides, alcaloïdes, formes azotées simples, nitrates, etc. Ils sont localisés aussi dans les vacuoles des cellules végétales.

**2.5. Les lipides :**

Les lipides (matières grasses, huiles, etc.) sont des matières organiques constituées d’acides gras. Les lipides alimentaires sont essentiellement constitués par les triglycérides (une molécule de glycérol associée à trois unités d’acides gras). On trouve aussi les stérols (surtout le cholestérol), phospholipides, tocophérol, etc. Le cholestérol est le plus souvent associé à un acide gras.

Les lipides constituent une forme de stockage d’énergie calorique importante. Contrairement aux glucides qui sont assimilés directement, les lipides sont stockés dans le tissu adipeux sous forme de triglycérides, constituant des réserves qui ne sont utilisées à des fins énergétiques qu’en cas d’insuffisance d’apport alimentaire. Ils sont les principaux constituants de chaque membrane cellulaire et ils ont aussi un rôle énergétique considérable, un gramme de lipides fournit 9 Kilocalories.

Les lipides alimentaires proviennent des animaux (lait, beurre, fromage, lard, foie gras, œuf, viandes, poisson, etc.) ou des végétaux (arachide, olive, tournesol, huile, noix, amandes, céréales, etc.).

Les propriétés physiques et nutritionnelles des lipides dépendent de la nature des acides gras. On distingue ces différents acides gras :

* Les acides gras saturés ( dont les plus importants sont: A. butyrique, palmitique, stéarique, caproïque, caprylique, caprique, laurique et myristique) : ne comportent que des liaisons simples. Les matières grasses qui contiennent une majorité d’acides gras saturés sont solides à température ambiante et sont, le plus souvent, d’origine animale (beurre, lard, fromage, lait, etc.). Les acides gras saturés sont considérés comme un des principaux responsables des maladies cardio-vasculaires par l’augmentation de la cholestérolémie (LDL : Low Density Lipoprotein), le cholestérol, présente l’inconvénient d’adhérer très facilement aux parois des artères et provoque ainsi une plaque d’athérome qui obstrue, de façon plus ou moins conséquente, la circulation sanguine.
* Les acides gras mono insaturés (dont l’acide oléique est le plus important): Ils possèdent une seule double liaison. Ils se trouvent essentiellement dans les huiles végétales, l’huile d’olive (73 %), de colza (62 %), d’arachide (58 %), de palme (38 %), de maïs (28 %), de soja (20 %). Le cholestérol HDL(High Density Lipoprotein) préserve, au contraire, des maladies cardio-vasculaires. Il présente l’avantage de nettoyer les artères, en scindant, puis en captant les dépôts d’athérome pour les évacuer ou les métaboliser par la fonction hépatique.
* Les acides gras poly-insaturés (dont les plus importants sont: A. linoléique, linolénique, arachidonique) : ils possèdent plusieurs doubles liaisons relativement instables. Les huiles riches en acides gras poly-insaturés sont liquides à température ambiante et au froid. Ils sont très sensibles aux fortes températures et s’oxydent très vite à la lumière. Les poissons gras sont des sources privilégiées d’acides gras poly-insaturés.

Il faut savoir que l’organisme ne peut synthétiser ni l’acide alpha-linolénique (source de l'omega 3), ni l’acide linoléique (source de l'omega 6). Ce sont donc tous deux, des acides gras dits « essentiels », ils doivent donc être fournis par l’alimentation.

Les Omega 3 se trouvent essentiellement dans les poissons gras et dans leurs huiles, ainsi que dans certaines huiles végétales comme l’huile de pépins de raisin, de soja et de lin. Les Omega 6 se trouvent dans la plupart des huiles végétales, essentiellement l’huile de tournesol et de maïs.

Les acides gras poly-insaturés possèdent la propriété de faire baisser le taux de cholestérol LDL, mais ils entraînent aussi une légère baisse du taux de HDL.

Les Oméga 3 aident à faire baisser le taux de triglycérides dans le sang, contribuant ainsi à prévenir l’apparition de maladies cardiovasculaires. Elles sont aussi nécessaires au développement et au fonctionnement de la rétine, du cerveau et du système nerveux, permettent de prévenir l’hypertension artérielle et ont une influence bénéfique sur la qualité des membranes cellulaires ainsi que sur les réactions anti-inflammatoires et immunitaires.

**2.6. Les vitamines :**

Les vitamines sont dépourvues de valeur énergétique mais elles sont des substances organiques nécessaires au fonctionnement de l'organisme. Elles constituent la majeure partie des systèmes enzymatiques utilisés dans la production de l’énergie, et elles sont indispensables au fonctionnement des systèmes immunitaire, hormonal et nerveux. Elles assurent un bon déroulement des réactions chimiques métaboliques et participent donc à la croissance de l’organisme. Elles ont aussi un rôle dans l’assimilation des nutriments (vit. B1 pour les glucides, B6 pour les protides et C pour le calcium et le fer).

L’organisme ne peut les synthétiser, donc leur apport doit donc être assuré par notre alimentation car leurs carences peuvent provoquer des pathologies.

On distingue globalement deux classes de vitamines :

* Les vitamines liposolubles : Ce sont les vitamines qui sont donc solubles dans les graisses : vitA (viande, lait, œufs, foie, carotte), vitD (jaune d’œuf, poisson, beurre), vitE (céréales, salade verte, foie, huiles végétales) et vitK (légumes verts, foie, poisson, fromage).
* Les vitamines hydrosolubles : Ce sont les vitamines qui sont donc solubles dans l’eau : vit (B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8, B9, B12) (poissons, lait, céréales, œufs, foie) et vitC (fruits acides, crudités, poivron).

**2.7. Les minéraux :**

Les minéraux sont des particules non organiques qui doivent donc être apportés par l’alimentation même s’ils ne sont pas énergétiques. Ils sont des constituants cellulaires majeurs. Ils règlent la perméabilité des membranes et la pression osmotique (Na, K), l'excitabilité neuromusculaire (Ca, Mg, Na, K), etc. Ils entrent dans la composition des os (Ca, P, Mg) et interviennent dans bon nombre de processus enzymatiques (Cu, Se, Cr, Zn, P), etc.

Il existe deux classes de minéraux :

* Les macro-éléments : calcium (lait et produits laitiers), magnésium (cacao, soja, amande), sodium (chlorure de Na ajouté aux aliments), potassium (viandes), chlore (fromage, pain), phosphore (soja, fromage), soufre, etc.
* Les oligo-éléments : fer (soja, viandes rouges, foie, légumes verts), cuivre (foie), zinc (viandes, poissons), fluor (thé), iode (poissons), chrome (foie, jaune d’œuf), sélénium (poissons et les fruits de mer), manganèse (produits céréaliers, mollusques, légumineuses, légumes et noix), etc.

**Chapitre 4: Ressources alimentaires non conventionnelles**

**1. Définition:**

La notion de ressources alimentaires non conventionnelles se réfère aux aliments qui ne sont pas utilisés en pratique générale par tous les gens mais ce sont des produits généralement reconnus et acceptés comme aliments dans le contexte des modèles de consommation existants dans un pays ou une société donnée. Parmi ces aliments, ceux qui n'ont pas une bonne apparence bien qu'ils aient une bonne valeur nutritionnelle, ainsi que certains aliments ont un goût douteux.

Les ressources alimentaires non conventionnelles proviennent aussi bien de la flore que de la faune, et jouent un rôle important dans la réalisation de la sécurité alimentaire au niveau des ménages, en particulier dans les communautés rurales et ce depuis longtemps. Le rôle important qu'elles jouent en ce qui concerne l'apport d'énergie et la fourniture de denrées alimentaires ainsi que l'amélioration de la qualité de la vie des populations rurales, a très souvent, permis à ces populations de survivre aux sécheresses et à la famine.

Un grand nombre d'aliments comestibles se trouvent dans les forêts, les champs, les montagnes, les collines, les pâturages ainsi que dans les fleuves, les cours d'eau, les étangs et les lacs. Les populations rurales tirent de la faune et de la flore une variété de denrées alimentaires, tant en qualité qu'en quantité, et dans de nombreux endroits, de petits rongeurs, des reptiles, des escargots, des insectes, des grands animaux, des fleurs, des légumes-feuilles comestibles, des racines et des tubercules, occupent une place prépondérante dans le régime.

Peu d'efforts ont été réalisés pour introduire ces ressources dans les programmes de développement agricole et alimentaire dans le but d'améliorer ce potentiel afin de combler le déficit nutritionnel et encourager la réalisation des objectifs en matière de sécurité alimentaire.

**2. Contraintes à l'amélioration des ressources alimentaires non conventionnelles :**

Les contraintes les plus importantes sont:

* Négligence de la part des pouvoirs publics;
* Absence d'information: elle concerne le manque des séminaires, ateliers, recherches et études sur les conditions requises pour la culture de nombreuses denrées alimentaires non traditionnelles, sur leur utilisation, leur rentabilité et leur valeur nutritive. L'information vise à sensibiliser les responsables et les décideurs sur 1'impact d'une réduction de la consommation de ressources alimentaires non traditionnelles sur le régime alimentaire des populations. Les techniques de la récolte, du traitement et de la préparation, se perdent avec l'évolution des modes de vie et la disparition des personnes âgées dans les villages.
* Changement dans les habitudes alimentaires: Il est suite à l'urbanisation rapide et à l'importation continue de denrées alimentaires d'où les préférences alimentaires ont été tellement marquées par les habitudes alimentaires européennes et le manque d'éducation des consommateurs concernant la valeur nutritive de ces ressources alimentaires a fait que certaines d'entre elles sont considérées comme des aliments pour les pauvres.
* Disponibilité: la disponibilité de certaines cultures qui sont la plupart du temps saisonnières et irrégulières à cause du déboisement provoqué soit par une production extensive de cultures entrainant la destruction de ressources forestières inestimables et de plantes utiles provenant des arbustes et des arbres.
* Accessibilité: La plupart des plantes alimentaires non conventionnelles poussent en formations très dispersées. L'absence de moyens de transport, (routes, brouettes, etc.) entraine un surcroit de travail.
* Insuffisance des techniques pour empêcher les pertes post-récolte: De nombreuses denrées alimentaires périssables ne peuvent être consommées que pendant une période limitée de l'année à cause de l'absence de techniques appropries de traitement, de conservation et de stockage.
* Commercialisation peu appropriée: L'absence de normes en matière de qualité et de contrôles limite également l'exploitation commerciale et les possibilités en matière d'exportation de certains produits comme les champignons sauvages.
* Problèmes d'identification: Du fait de la diversité au sein d'un même pays, les noms de plantes et parfois d'animaux varient d'une localité à l'autre et d'un pays à l'autre.

**3. Quelques ressources alimentaires non conventionnelles en Algérie :**

* Le gibier: perdrix (hjel), caille des blés, pigeons, tourterelle, lièvre, outarde (hbar), cerf, gazelles, mouflon (laroui), renards, autruche, oursin (guenfoud), etc.
* Les végétaux: champignons, truffe (terfes), glands de chêne, graines du pin, chardon maritime (guernina), arroche marine (gtaf), roquette enflée (nouar), fruit de jujube (nbegue), pistachier de l'Atlas (khodairi), caroubier, bette à carde sauvage (selek) etc.
* Les insectes : criquets (jrad),

**4. Valorisation des coproduits :**

Le terme « coproduit » désigne tout résidu d’un procédé de production ou de transformation qui peut être valorisé ou que l’on souhaite valoriser.

**4.1. Coproduits de poisson :**

Les restes des poissons traités et les poissons non toxiques mais peu recherchés par l'homme/seront réduits en farines de poissons utilisables en alimentation animale.

Les différents débouchés sont :

* utilisation en alimentation humaine ou animale (farines et huiles, hydrolisats de protéines, extraits et concentrés aromatiques…) ;
* utilisation en diététique et nutracétique (huiles raffinées, compléments minéraux, gélatine, lécithines marines, etc.) ;
* utilisation en cosmétique (chitines, collagène, kératine…) ;
* utilisations diverses (appâts de pêche, engrais, …).

**4.2. Coproduits de l'industrie de viande :**

Les déchets d’abattoirs sont les sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine mais issus d’animaux sains:

* Coproduits destinés à l’alimentation humaine ou animale: abats (18 % du poids vif) et des graisses (10 % du poids vif). On distingue les abats blancs (la panse, l’intestin, le museau, les pieds et les mamelles) et les abats rouges (le foie, le cœur, les poumons, la cervelle, la rate, la langue, les joues et les rognons). Ils sont traités dans des sites de valorisation différents pour être transformés en farine de viande (protéines animales et corps gras).

L’interdiction de recyclage des protéines animales en alimentation des animaux d’élevage est exigée, à l’exception de l’aquaculture. La seule destination alimentaire des protéines animales est la filière du pet-food (alimentation des animaux de compagnie). Les protéines animales sont également valorisées comme engrais organiques. Les corps gras animaux sont principalement utilisés en savonnerie, en oléo-chimie et dans la filière de l’alimentation des animaux de compagnie.

* La farine de sang est une importante source de protéines digestibles de valeur biologique supérieure à celles des protéines des tourteaux et des céréales en raison de sa richesse en lysine. Le taux maximum dans les rations complètes-porcs-volailles est de 5 %.
* Les farines d'os: l'os est une matière peu putrescible, récolté des restes de squelettes des animaux après la commercialisation de la viande dans les marchés et les boucheries, en vue de les sécher ou de les calciner pour en faire de la farines d'os. Les farines d'os sont utilisées comme sources de minéraux, surtout de calcium et de phosphore dans l'alimentation animale.

**4.3. Coproduits de la filière lait :**

Les principaux coproduits de l’industrie laitière sont :

* le lactosérum : " petit lait" issu de l’opération de caillage du lait en fromagerie ; c’est un liquide de couleur jaune-verdâtre, résiduel de la coagulation du lait. La composition du lactosérum se caractérise par sa faible teneur en matière grasse (1g/l), sa forte teneur en lactose (47g/l) et sa teneur significative en protéines solubles (7g/l). Le lactosérum "le petit lait" est valorisé après séchage produisant de la poudre de lactosérum destinée à l’alimentation humaine et animale.
* le babeurre : lait fermenté après extraction du beurre par barattage. Le babeurre, présente deux voies de valorisation :
* le séchage pour la production de poudre de babeurre utilisée en alimentation animale ;
* le recyclage en mélange avec du lait écrémé (reconstitution de poudre de lait écrémé).
* les caséines et caséinates : substances protéiques utilisées dans la fabrication du fromage et produites par précipitation après adjonction d’acide ou de présure au lait.

**4.4. Coproduits ligno-cellulosiques :**

Les pailles de céréales, d’oléagineux (colza, tournesol, soja, etc.) ou de protéagineux (fèves et fèveroles, pois, etc.) et les cannes de maïs sont les parties résiduelles des plantes après récolte des grains:

* Paille de céréales et de pois: c'est un complément alimentaire et utilisée comme litière pour les animaux;
* Cannes de maïs, chaumes (tiges + feuilles) du sorgho, rafles et spathes du maïs: utilisés comme un complément alimentaire.

**4.5. Les coproduits des industries céréalières :**

Ils sont nommées "issues", ils sont obtenus lors de l’opération de broyage des grains. Ils sont composés des sons (enveloppe externe du grain), remoulages (deuxième farine tirée du son séparé du gruau) et farines basses (composées essentiellement de petites particules de son et de germe), ils sont aussi obtenus en plus de la farine lors de la mouture des céréales. Les issues des industries céréalières sont valorisées à 99% en alimentation animale.

**4.6. Coproduits de l'industrie sucrière :**

Les pulpes de betteraves sont valorisées en alimentation animale et la fabrication d'aliments composés car elles sont riches en fibres.

**4.7. Tourteaux :**

Ce sont les résidus solides de l'extraction des matières grasses des graines oléagineuses (colza, tournesol, soja, etc.). Ils sont très riches en protéines digestibles dont la valeur biologique est supérieure à celle des protéines des céréales et présentent un intérêt nutritionnel pour l'alimentation du bétail.