

L'Algérie est demeurée **une économie** sous développée, sous industrialisée, déstructurée, incapable de générer une offre de biens et services suffisant importante et durable pour faire face aux rythmes croissants de la demande sociale en matière d'alimentation, de logement, d'emploi, de santé, d'éducation, etc. C'est ainsi qu'en matière d'alimentation, d'agriculture, les industries agro-alimentaires n'ont pu prendre en charge que très partiellement la demande alimentaire exprimée sur le marché domestique.

Le système agro-alimentaire est caractérisé en Algérie par un secteur agricole encore peu productif mais en pleine mutation, un faible taux de couverture de la consommation alimentaire par la production nationale et une forte **dépendance alimentaire**.

Les principaux **secteurs non agricoles** sont l'exploitation des hydrocarbures, le bâtiment et les travaux publics, le commerce et les services (administrations publiques, institutions financières et affaires immobilières). L'économie nationale reste très tributaire des **hydrocarbures**.

I. Situation alimentaire : les importations et les exportations

Les principales cultures sont les céréales, qui occupent 35 % des terres arables, notamment le blé et l'orge. Les autres productions agricoles importantes incluent la pomme de terre, la vigne, les agrumes, les olives et les dattes.

L'élevage constitue un secteur actif et dynamique (cheptel, caprins, bovins et volailles).

La pêche est un secteur actif qui est représentée par de poissons (sardines, anchois, thons et fruits de mer).

D'importants projets de reboisement ont été entrepris dans les années 1970. Les coupes restent modestes.

I.1. Importations

Les importations comportent les produits alimentaires, les matières premières et les facteurs de production agricole et agro-industriels : elles représentent environ 80% des importations de matières premières nécessaire au fonctionnement des industries alimentaires.

L'Algérie est le plus géant importateur de produits agricole et laitiers de l'Afrique. Cela place l'Algérie parmi les plus gros importateurs mondiaux de blé (Egypte, Océanie, Brésil, Europe, Japon Indonésie,...). Le pays importe en moyenne 71% des besoins en céréales, 76% des besoins en légumes secs et 45% des besoins en lait (les données de Houichiti, 2018). Cette

1 UNIVERSITE DE JIJEL/FACULTE SNV/ DEPARTEMENT MASA
Valorisation des Sous Produits des Industries Agro-alimentaires / Master I Microbiologie Appliquée
D^r BEKKA-HADJI F. 2020/2021

situation de dépendance structurelle est préjudiciable à la sécurité alimentaire nationale, d'autant plus qu'elle concerne les denrées alimentaires de base et que la capacité du pays à importer demeure incertaine, en raison de sa dépendance des prix des hydrocarbures qui constituent les principales recettes.

Les importations non alimentaires sont en majorité des produits pharmaceutiques et des biens d'équipement.

1.2. Exportations

Les principales exportations concernent les fruits (principalement les dattes), les céréales,... L'agriculture algérienne a cependant des difficultés à dégager suffisamment d'excédents pour répondre aux exigences croissantes du marché international. Ainsi, le niveau d'exportation de ces principaux groupes était très faible. Alors que la production d'hydrocarbures (liquide et gazeux) et les produits miniers représentent la quasi-totalité des exportations.

II. Consommation alimentaire et besoins nutritionnels

Le blé est la céréale de base du régime, consommée sous forme de pain, à base de farine de blé tendre ou de galettes de semoule de blé dur, souvent préparées au sein des ménages. Les pâtes alimentaires de type européen concurrencent les pâtes alimentaires traditionnelles dont il existe une grande diversité : couscous, rechta, chekhchoukha, etc.

Les aliments les plus courants qui complètent cette alimentation de base sont le riz et les pommes de terre, ainsi que des légumineuses (lentilles, haricots secs, pois chiches...) et des fruits et légumes (melons, pastèques, pêches, pommes...). Les agrumes ne sont disponibles qu'en hiver, les abricots en fin de printemps et début de l'été. Les dattes sont surtout destinées à l'exportation ou à des consommations très localisées (oasis productrices). La consommation de fruits et légumes cultivés est complétée par une grande variété de fruits et légumes de cueillette (blette, épinard, figue de barbarie). Les produits de cueillette occupent une place importante dans l'alimentation rurale mais aussi dans l'alimentation urbaine car les marchés en sont bien approvisionnés.

Le lait pasteurisé et le lait entier en poudre complètent l'alimentation de base. Les autres produits laitiers (yaourts et fromages) sont moins consommés. Le lait fermenté et acidifié artisanal (l'ben) ainsi que le lait caillé sont des aliments consommés seulement

occasionnellement, en raison de leur coût élevé.

Le régime comporte aussi, dans une moindre mesure, de la volaille, des œufs et des viandes ovine et bovine. Les viandes caprines et camelines sont nettement moins consommées. Enfin, le poisson est un aliment très peu consommé. Les principales raisons de cette faible consommation sont un approvisionnement très irrégulier et un coût élevé (à l'exception des sardines).

Le marché alimentaire est également approvisionné de produits manufacturés importés des pays limitrophes (Maroc, Tunisie), de la Turquie ou d'Europe. Ce marché permet de s'approvisionner en viande et poisson congelés à des prix moins élevés que les produits locaux. Les fruits d'importation (pommes, bananes) sont disponibles toute l'année.

En milieu urbain, les habitudes de consommation alimentaire comprennent 3 repas par jour avec souvent une collation en milieu d'après-midi. En milieu rural, la répartition est la même, souvent rythmée par les impératifs des activités agricoles.

La sécurité alimentaire est définie comme une “**situation caractérisée par le fait que toute la population a, en tout temps, accès matériel et socioéconomique garanti à des aliments sans danger et nutritifs en quantité suffisante pour couvrir ses besoins physiologiques, répondant à ses préférences alimentaires, et lui permettant de mener une vie active et d'être en bonne santé**”.

La sécurité alimentaire est assurée lorsque chacun a, à tout moment, la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, salubre et nutritive lui permettant de satisfaire ses besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. Suivant cette définition, la sécurité alimentaire exige la disponibilité permanente d'une alimentation suffisante, accessible, salubre et nutritive. On utilise également le concept de sécurité nutritionnelle, qui complète et au même temps va au-delà de la sécurité alimentaire, en couvrant aussi les usages de soins, de santé et d'hygiène qui assurent une vie saine et active au niveau des ménages (FAO, 2017).

L'insécurité alimentaire peut être due à :

- L'insuffisance de la disponibilité alimentaire ;
- L'insuffisance du pouvoir d'achat ;
- Des problèmes de distribution ou à une consommation alimentaire non adéquate au niveau familial.

La prévalence de la sous-alimentation, estimée à 4,6% des habitants est préoccupante, car elle touche près de 2 millions de personnes (FAO, 2017). Par ailleurs, le surpoids touche 21,6% des habitants, ce qui fait qu'en somme la malnutrition touche 26,2% de la population. L'autre problème qui touche la sécurité alimentaire en Algérie est le taux assez élevée de dépendance aux importations de denrées, notamment les céréales et le lait.

Du reste, certaines catégories de la population sont particulièrement touchées par l'insécurité alimentaire. Il s'agit de l'émaciation et surtout du retard de croissance enregistré chez 11,7% des enfants et de l'anémie dont souffre 35,7% des femmes en âge de procréer. La sécurité alimentaire n'est pas seulement une question de disponibilité ; les ménages doivent avoir les moyens d'accéder à une nourriture suffisante et de qualité. L'insécurité alimentaire peut être chronique, saisonnière ou temporaire.

III. Secteur industriel

Le raffinage du pétrole occupe une place de premier plan dans un secteur industriel algérien insuffisamment diversifié en raison de la priorité donnée au développement des industries lourdes dans les années 1960. Outre la sidérurgie (acier), la chimie et la pétrochimie (engrais, matières plastiques, produits pharmaceutiques), le pays possède une importante industrie agroalimentaire, textile (fabrication traditionnelle de tapis) et mécanique (camions, machines agricoles).

III. Industries agro-alimentaire en Algérie

Le développement du secteur agricole et agroalimentaire est un enjeu majeur pour l'Algérie aux niveaux économique, politique et social. Il s'agit de la deuxième industrie du pays, après celle de l'énergie. La distribution des produits s'effectue principalement à travers des supérettes ou des épiceries.

Les moteurs des secteurs agricoles et agroalimentaires sont les filières céréalières et laitière, les conserveries, l'huile, les eaux minérales et le raffinage du sucre.

L'industrie agro-alimentaire constitue en Algérie la première industrie manufacturière en terme de contribution à l'économie nationale. En effet, en 1994, les IAA regroupaient 8 290 entreprises industrielles et semi industrielles, soit 31,2 % de l'ensemble des entreprises manufacturières et 50% entre 1997-2001.

Le marché algérien de l'agro-alimentaire mobilise près de 22 % du budget des ménages algériens. Ce marché se caractérise néanmoins par des carences importantes dans les domaines de la transformation, de la conservation et de la distribution des produits agro-alimentaires.

Le secteur agro-alimentaire connaît une tendance à l'émergence de l'industrie privée. Ce mouvement de la privatisation est attesté par l'émergence de groupes industriels privés, comme le groupe CEVITAL qui a réalisé à Bejaia (300 Km d'Alger) l'une des plus importantes entreprises privées d'Algérie dans le domaine des oléagineux, du sucre d'importation et de transformation de produits de base.

Malgré l'émergence de ces groupes privés, le paysage des industries agro-alimentaires reste dominé par la coexistence d'entreprises nationales publiques et de petites et moyennes entreprises.

Les entreprises agro-alimentaires publiques les plus importantes en Algérie sont Les **IRIAD** dans la filière Semoulerie- Minoterie, **GIPLAIT** dans la filière lait et dérivés, **ENCG** dans les huiles de graines.

Depuis quelques d'années, le secteur agro-alimentaire privé connaît une évolution remarquable. Malgré l'absence des données chiffrées complètes sur le secteur privé agro-alimentaire, son émergence se manifeste par la présence de grands **LEADERS NATIONAUX** dans certaines filières. Notamment, dans la filière des produits laitiers, **Djurdjura**, avec une estimation à plus de 60 % du marché national des yaourts, crème dessert et fromage, constitue le premier leader national. Il s'agit aussi des entreprises comme **Tchin-lait, Soummam, Trèfle**... Dans le cas des boissons gazeuses, eaux minérales..., on relève : **ABC-Pepsi-Cola** (groupe Mehri), **Fruital-Coca-Cola** (groupe Athmani), **Hamoud Boualem, Vitajus, Flash, Sidi Lekbir**... Dans la semoulerie-minoterie, la **SIM** (semoulerie-minoterie de la Mitidja), la **SOSEMIE** (SM de Beni Mered), et les moulins du sahel de **Zeralda** sont véritablement montés en puissance. Enfin, **CEVITAL** tend aussi à dominer la branche des corps gras.

La mauvaise gestion des déchets urbains créent beaucoup de problèmes dans l'environnement notamment la pollution de l'air, de l'eau, du sol, les érosions du sol, la nuisance, les odeurs nauséabondes... entraînant ainsi diverses maladies dont le plus important sont les cancers, les maladies respiratoires chroniques, les allergies, les manifestations inflammatoires et bien d'autres.

I. Généralités

Les déchets peuvent être toxiques de plusieurs manières : soit directement, soit à la suite d'une réaction physique ou chimique avec d'autres substances avec lesquelles ils sont en contact à un moment ou à un autre de leur élimination, traitement ou stockage, soit par leurs métabolites ou les produits de leur dégradation, par exemple, au cours des fermentations (méthane, phosphores), ou de leur combustion (dioxines).

Les déchets peuvent donner lieu soit à des intoxications qui seront le plus souvent, au moins dans nos pays évolués, des maladies professionnelles, soit à des problèmes d'écotoxicologie.

I.1. Concept de déchet

- *Ancien concept*

L'ancien concept assimilait le déchet à une « NON VALEUR » ou une valeur négative (il faut payer pour s'en débarrasser), à une nuisance, une pollution et un danger dont il fallait s'en débarrasser.

- *Nouveau concept*

Il est considéré comme une « RESSOURCE », une matière première qu'il faut gérer intelligemment. Il ne doit plus représenter un danger ou une nuisance pour l'environnement, mais un matériau à valoriser, une considération pour le déchet.

I.1.1. Réglementaire

Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

I.1.2. *Economique*

Objet dont la valeur économique est nulle ou négative à un instant et dans un espace donné. Peut-être à l'origine de création d'emplois.

I.1.3. *Environnementale, écologique*

Le déchet constitue une menace du moment où l'on envisage son contact avec l'environnement, qu'il soit direct ou après traitement. Les interfaces peuvent être :

- Avec le sol : décharge contrôlé ou sauvage
- Sur l'eau : pollution des eaux souterraines et de surfaces
- Sur l'air : dégagement de biogaz des décharges (essentiellement du méthane), dioxine, furanes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des usines d'incinérateurs.

I.1.3. *Sociologique*

Le syndrome NIMBASY de l'anglais “ Not In My Back Yard” (pas dans mon arrière cour).

I.2. Classification et typologie des déchets

Les déchets peuvent être classés dans deux grandes catégories :

a) *D'après leur origine :*

- déchets ménagers et assimilés
- déchet industriels (banals ou dangereux)

b) *D'après leur nature :*

- dangereux
- toxiques
- ultime
- inertes...

I.2.1. *Les déchets ménagers et assimilés*

Les déchets ménagers correspondant à ceux produits par l'activité domestique des ménagers. Les déchets assimilés sont issus des commerces, des artisans, des bureaux et des industriels. Ils sont collectés par les municipalités.

I.2.2. Les déchets agricoles et d'activités agricoles

Ils correspondent aux déchets de l'élevage, des cultures et des industries agro-alimentaires.

I.2.3. Les déchets industriels

Produits par les activités industriels : les responsabilités de l'élimination appartiennent au détenteur ou au producteur de déchet. Il s'agit entre autre :

- Déchets industriels banals, assimilables aux ordures ménagères et relevant du même traitement ;
- Déchets industriels spéciaux : huiles usagées, matière de vidange, déchets de soins, déchets de PCB et PCT (polychlorobiphényles et polychloroterphenyles), divers épaves.
- Déchets inertes non toxiques, non biodégradables, très peu solubles dans l'eau, non oxydables.

I.3. Effets des déchets

L'abondance et l'épandage incontrôlé des déchets dans la nature pose des effets néfastes dont les plus importants sont :

I.3.1. Impacts sanitaires et environnementaux

- Certains déchets à risque infectieux peuvent menacer la santé publique : la présence des germes pathogènes susceptibles d'être propagés par les vecteurs (mouches, moustiques, oiseaux, porcs...) peuvent contaminer l'eau, l'air et le sol ;
- Mal stockés, ils peuvent créer des nuisances pour le voisinage (ordures) : les déchets entreposés doivent être compactés et recouverts pour éviter d'attirer les souris et les rats et éviter l'éparpillement.
- Les déchets peuvent aussi présenter une ou plusieurs propriétés suivantes : explosif, comburant, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérogène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, écotoxique.
- Ils peuvent colmater les réseaux d'assainissement, perturber les installations de traitement des eaux, dégrader les milieux aquatiques quand ils sont déversé à l'égout (les graisses) ;
- L'épandage mal contrôlé peut détériorer les sols et polluer les eaux.

I.3.2. Atteinte à la faune et la flore

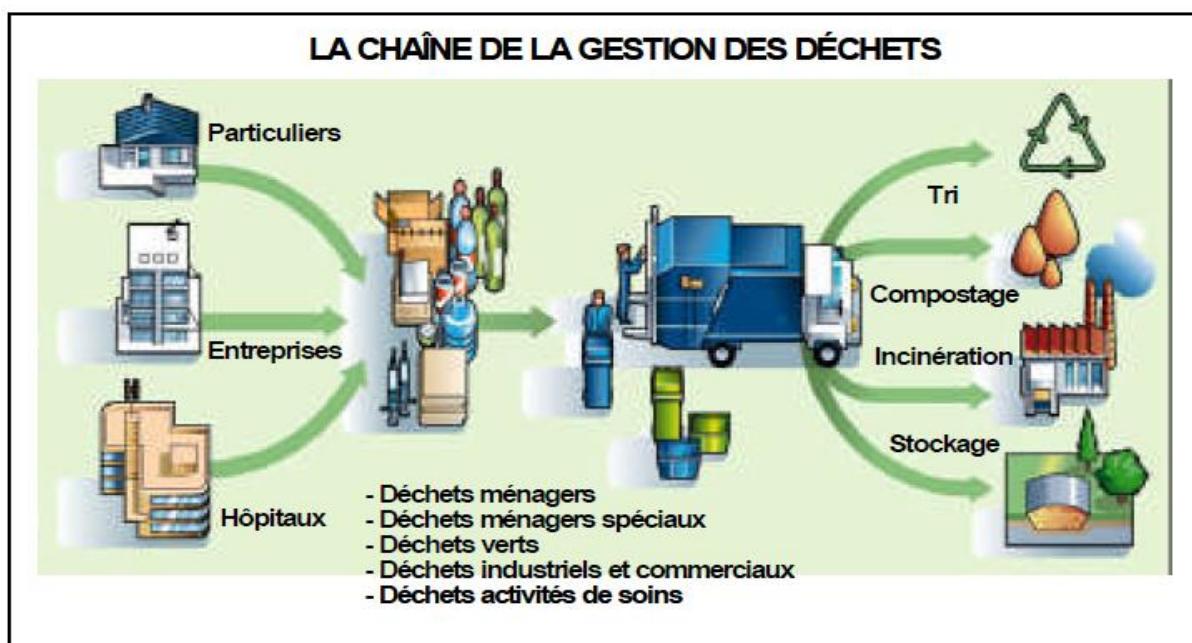
Les influents riches en azote et les eaux de ruissellement transportant des engrangements tendent à stimuler la croissance des algues dans les eaux côtières, ce qui peut entraîner une déperdition d'oxygène entraînant la mort des poissons en eau profonde et réduisant la diversité biologique marine par la compétition.

II. Gestion et recyclage des déchets

II.1. Gestion des déchets

La gestion des déchets (Rudologie) est la collecte, le transport, le traitement, la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux produits par l'activité humaine, afin de réduire leurs effets sur la santé humaine, l'environnement, l'esthétique ou l'agrément local.

La figure ci-dessous présente la chaîne de la gestion des déchets :



Les impacts dus à une mauvaise gestion des déchets ménagers sont multiples. Le tableau suivant en énumère les principaux.

Tableau N°1 : Impacts sanitaires dus à l'absence de gestion des déchets ménagers

Activités ou contraintes de gestion des déchets ménagers	Conséquences et impacts sur le cadre de vie	Impacts sanitaire
Pas de tri sélectif	Mélange de tous les types de déchets	Blessures/infections Prolifération des maladies
Pas de poubelles appropriées	Déversement anarchique des déchets	Blessures/infections Prolifération des maladies
Pas de responsable désigné pour assurer la gestion des déchets	Absence de suivi de la gestion de déchets	Blessures/infections Prolifération des maladies
Brûlage des déchets	Production de fumées polluantes	Emission de gaz toxique et cancérogène
Dépôts sauvage à ciel ouvert	Multiplication des zones insalubres Décomposition des déchets aspect inesthétique dissémination des déchets par les vents, les marées (dépôts sur les plages)	Odeurs nuisibles Blessures /infections Prolifération de germes pathogènes et autres vecteurs de maladies

II.2. Valorisation

La valorisation des déchets est définie comme un mode de traitement qui consiste dans « *le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie* ».

On distingue trois types de valorisation :

- La valorisation matière (production de compost, de biogaz...)
- La valorisation énergétique (production d'électricité ou de chaleur)
- Le recyclage matière .

- **Ancien modes principaux de valorisation**

Initialement les modes principaux de valorisation étaient connus sous la notion des **3R** (**Récupération, Réutilisation, Recyclage**)

- **Nouveaux modes principaux de valorisation 3RV-E**

La nouvelle notion à appliquer dans la gestion des déchets est basée sur le principe connu sous l'appellation des « **3RV-E** » avec, par ordre de priorité : **Réduction à la source, Réutilisation ou Réemploi, Recyclage, Valorisation, Elimination**.

II.2.1. Recyclage

La notion de recyclage « consiste à réintroduire les matériaux provenant de déchets dans un cycle de production ou processus de fabrication en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge.

II.2.2. Elimination des déchets

Trois techniques pour l'élimination des déchets : l'enfouissement, l'incinération et le traitement biologique des déchets biodégradables.

II.2.2.1. Décharges

Décharges contrôlée traditionnelle, décharges contrôlée compactée et décharge contrôlée avec broyage des déchets.

II.2.2.2. Enfouissement

L'enfouissement se pratique en tranchées. Les décharges contrôlées ne sont utilisées que lorsque l'on dispose d'espace suffisant et de moyens mécanisés.

II.2.2.3. Incinération

L'incinération est une technique de destruction par le feu. Il est une action d'incinérer (réduire en cendre) dans un incinérateur.

La température d'incinération est comprise entre 850 et 1000°C (entre 30 et 60 min). Si les déchets contiennent plus de 1% de composés halogénés, la température de post-combustion doit être supérieure à 1100°C.

II.2.2.4. Transformations biologiques/chimiques dans une décharge

Il existe trois phases de transformation dues aux phénomènes biologiques chimiques pouvant se dérouler dans une décharge :

- Le vieillissement
- La décomposition
- Le lessivage

a) Phase de vieillissement

La phase de vieillissement concerne l'ensemble des phénomènes qui s'accomplissent dans les déchets déposés, compactés et traversés par une humidité normale et sans influence de l'oxygène de l'air. Le processus qui s'y déroule étant donc un processus anaérobiose avec formation du biogaz.

La réduction du volume entraîne une solidification mécanique, la matière organique des ordures forme de l'humus gris en milieu basique et de l'humus brut pauvre en éléments nutritifs en milieu acide.

Dans la phase de vieillissement, on assiste minéralisation conduisant à une modification des hydroxydes métalliques en carbonates, sulfates, silicates, phosphates entraînant ainsi une réduction de la solubilité.

b) Phase de décomposition

Cette phase est caractérisée par une dégradation aérobie, une dissolution chimique et une dégradation physique. Il ya une interaction entre les deux phases de décomposition et de vieillissement. On peut agir sur l'une ou l'autre phase ou les deux en même temps pour une valorisation en biogaz, compost ou les deux ensembles.

c) Lessivage (lixiviation)

Ce phénomène concerne les substances solubles instantanément qui peuvent être entraînées par l'eau et qui sont à l'origine de la pollution des nappes phréatiques.

III. Déchets et développement durable

La quantité et la toxicité des déchets industriels et agricoles sont en hausse constante, de même que la quantité de déchets nucléaires. Le traitement des déchets dangereux et des déchets radioactifs pose des problèmes de sécurité environnementale et de santé publique majeurs, car les solutions pour leur stockage et leur élimination ne sont toujours pas satisfaisantes.

Des pollutions des sols et de l'eau sont à déplorer. Les risques liés aux déchets radioactifs ne sont pas maîtrisés. Dans une optique de développement durable, il s'agit de prendre des mesures pour :

- diminuer le poids et le volume des déchets à la source ;
- développer le traitement, le recyclage et la valorisation des déchets ;
- maîtriser les impacts environnementaux et sanitaires ;

- améliorer la gestion et le traitement des déchets dangereux ;
- obtenir des mesures satisfaisantes pour la gestion des déchets nucléaires.

Elimination, élimination écologique, tri et recyclage, les trois premières étapes d'une gestion durable des déchets sont aujourd'hui peu ou énormément admises et maîtrisées. La quatrième, et la plus vertueuse, celle du **non-déchet**, implique une modification radicale de nos modes de production, de distribution et de consommation.

III.1. Première phase, éliminer les déchets

La première étape est celle à laquelle chacun, sans même plus y penser, aspire de façon globale et fondamentale: la possibilité d'éliminer ses déchets. De tous temps, les hommes ont essayé d'évacuer leurs résidus dans des conditions qui respectaient leur confort immédiat. Il doit bien sûr en être encore de même. Cette remarque paraît superflue de nos jours mais garde encore toute sa valeur comme le montrent les exemples suivants :

- ✓ la ménagère dans sa cuisine ou le locataire dans un immeuble ont besoin d'un espace adéquat pour leurs déchets, séparé autant que possible de l'espace de la vie courante;
- ✓ les maires confrontés aux problèmes de déchets rappellent fréquemment que la collecte des ordures ménagères est d'abord et avant tout une question de salubrité publique, la préoccupation de ramassage l'emportant sur les considérations de traitement et *a fortiori* de valorisation.

III.2. Deuxième phase, une élimination écologique des déchets produits

La phase suivante est tout naturellement le fait que l'exigence conforme aux exigences environnementales et sanitaires. L'ensemble des actions de dépollution accentuées par les collectivités locales et les entreprises, et fermement encadrées par les pouvoirs publics, était bien indispensable, qu'il s'agisse des décharges incontrôlées ou des usines d'incinération.

Il faut noter que, malgré ces efforts, tout site de gestion des déchets donne lieu à un phénomène de rejet (*NIMBY, Not in my back yard*).

III.3. Troisième phase, une gestion plus durable des déchets : le recyclage

Après l'exigence de non-pollution par les unités de traitement des déchets est arrivée rapidement l'idée de récupération à partir des déchets, de valorisation (en général, de matière, la valorisation énergétique étant souvent considérée *a priori* comme moins valable...).

La récupération à partir des déchets urbains ou industriels a connu un développement nouveau à partir des années 80, puis s'est généralisée à partir des années 90 avec un encadrement réglementaire

Les collectes sélectives, notamment d'emballages ménagers, et le tri en amont par les habitants sont considérés très généralement comme l'exemple d'une gestion durable des déchets. Il faut en rappeler quelques caractéristiques très positives dans une politique générale de développement durable. Tout particulièrement, la participation au tri (à la maison, à l'usine, au bureau) et les actions d'information et de communication correspondantes (commençant à l'école) sont reconnues comme l'un des tout premiers pas de chacun d'entre nous vers l'éco-citoyenneté. Le tri des déchets, acte quotidien et que chacun peut réaliser, est le premier geste de développement durable, le premier maillon d'une chaîne qui se prolonge par le non rejet, voire le ramassage, d'un déchet sur la voie publique, la réduction de la consommation d'eau, l'utilisation de transports en commun ou la marche à pied...

III.4. Quatrième phase,-le développement durable-: les non-déchets-?

Une véritable politique de développement durable appliquée aux déchets consistera en fait à privilégier réellement une minimisation des déchets (en général pas leur suppression totale-: comme évoqué en phase 1, il restera toujours des déchets). Mais, une bonne partie ne peut-elle pas être évitée.

Cette phase indique une politique durable des déchets (par prévention généralisée) suppose des transformations radicales des habitudes de consommation, mais également de production et de distribution (par exemple-: notion d'emballages réutilisables et de consigne, de reprise systématique par le distributeur, de produits en vrac, d'interdiction ou taxation forte de certains produits jetables ou gratuits, etc.) d'où de très fortes réticences des milieux professionnels, distributeurs, producteurs.

De plus, une partie de la population ne veut pas entendre parler, par exemple, de réhabiliter la consigne, qui forcerait à retransporter vers le magasin tous les pots ou bouteilles.

Certainement pas, si cela interdit à une partie de la population d'accéder à ces produits (ou lui impose de les acheter d'occasion). On imagine mal également la gestion durable des produits («-moins de déchets-») réservée à certains, les autres en restant aux stades 2 ou 3 du développement durable des déchets. Il est clair, enfin, que pour les raisons évoquées la démarche devra souvent s'arrêter à l'étape 3

IV. Définition de quelques concepts

Définition de quelques mots-clés :

Biodégradabilité

L'appellation biodégradabilité regroupe les qualités nécessaires à une substance pour subir un processus d'altération microbienne.

Biodégradation

Le terme biodégradation généralement retenu dans la littérature scientifique correspond à une action de dégradation d'un composé organique par des agents biologiques (généralement microbiens).

Compostage

Le compostage est un processus par lequel des matériaux biodégradables sont mis ensemble pour être convertis en un amendement humifère stabilisé, grâce au travail d'organismes biologiques vivants sous conditions contrôlées. Ainsi le compostage consiste en un processus de biodégradation aérobie de la matière organique sous l'action d'une très grande diversité de micro-organismes qui préexistent dans les substrats concernés. Le compostage est la méthode de traitement préférentielle pour beaucoup de déchets organiques.

Le compostage est une technique permettant le retour de la matière organique dans le sol lorsqu'on l'utilise comme amendement organique des sols agricoles ou urbains. Les éléments dégradés, simplifiés, peuvent alors entrer à nouveau dans le cycle de la matière et notamment être réutilisés par les plantes. Il s'agit alors de la réintégration de la matière organique dans les cycles biogéochimiques de notre environnement.

Compost

Le compost est le produit final du compostage, c'est de la « matière humique stable, purifiée, riche en matière organique et non nauséabonde, qui résulte du compostage de bio déchets...». Il est composé pour l'essentiel d'une fraction organique stabilisée et des composés minéraux. L'action de composter est donc de produire de la matière organique de type humique stable.

Déchets biodégradables

Ce sont des déchets compostables (résidus verts, boues d'épuration des eaux, restes alimentaires...), qui s'assimilent en première approche à la biomasse. Ces déchets sont au moins pour une partie détruits naturellement, plus ou moins rapidement, en général par les bactéries, champignons et autres micro-organismes et/ou par des réactions chimiques (oxydation, minéralisation), laissant des produits de dégradation identiques ou proches de ceux qu'on peut trouver dans la nature, parfois néanmoins contaminés par des résidus de pesticides, de métaux, dioxines, etc., selon leur origine. Ils peuvent être revalorisés par différentes filières (bioénergie, biocarburants, compostage, amendements, engrais...).

Déchets recyclables

Les déchets recyclables (matériaux de construction, métaux, matières plastiques...) : ces matériaux peuvent être réutilisés tels quels (via des recycleries ou ressourceries) dans d'autres domaines ou recyclés : par exemple, les métaux sont refondus et réintégrés dans de nouvelles pièces, les plastiques sont hachés et servent de rembourrage ou de combustible... .

Déchets municipaux

Les déchets municipaux regroupent les ordures ménagères définies comme étant le résidu de la vie domestique auxquels s'ajoutent divers types de déchets selon les modes de collecte : déchets de la voie publique, déchets encombrant de ménages, déchets verts, déchets de bureaux, déchets de certaines petites et moyennes entreprises et petites et moyennes industries.

Déchets ultimes

Les déchets ultimes qui « ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment ». Eux seuls devraient encore pouvoir être mis en décharge, après inertage le cas échéant, pour les plus dangereux.

Déchets dangereux

Les déchets dangereux englobent les produits chimiques toxiques et les substances inflammables, radioactifs ou biologiques. Ces déchets peuvent se présenter sous la forme de

boue, de liquide, de gaz ou de liquide. Les substances radioactives sont dangereuses car une exposition prolongée, leur rayonnement ionisant provoque souvent des lésions chez les organismes vivants et ces substances restent actives très longtemps. La gestion des déchets radioactifs dangereux est soumise à une réglementation.

Déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux

Les déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux (DIS), à la différence du déchet banal peuvent entrer dans la catégorie des déchets dangereux, dont font partie les déchets toxiques et les déchets radioactifs qui doivent faire l'objet d'un traitement tout à fait particulier en raison de leur nocivité particulière liée à la radioactivité. Parmi les déchets nucléaires, on distingue les déchets radioactifs ultimes qui « ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment ». Les déchets radioactifs en raison de leur nocivité particulière liée à la radioactivité.

Ménage

Le ménage est défini, comme un ensemble de personnes à l'intérieur d'une maison, ou bien comme « une unité de la population des personnes constituant une communauté domestique ».

Méthanisation

La méthanisation est un procédé biologique de la digestion anaérobiose de tous les déchets organiques, y compris les déchets très humides. La digestion anaérobiose est la transformation de la matière organique en méthane (CH_4) (biogaz énergétiquement valorisable (production de chaleur ou d'électricité), eau (H_2O) et gaz carbonique (CO_2) par un écosystème complexe fonctionnant en absence d'oxygène. Du point de vue industrielle, la méthanisation doit donc s'effectuer en système noyé (fosses, cuves fermées...). Le biogaz est utilisé comme combustible et digestat, produit solide de la digestion anaérobiose, est utilisable comme amendement sur les terres agricoles.

Cette technique autorise le traitement de déchets riches en eau et très fermentescibles, difficiles à composter.

Minéralisation

On parle de la minéralisation si la biodégradation d'un substrat organique est total, c'est à dire formation uniquement des produits inorganiques tels H_2O , CO_2 , CH_4 , H_2 .

I. Définition d'une industrie agro-alimentaire

On définit généralement l'industrie agroalimentaire comme l'ensemble des industries de transformation des produits issus de l'**agriculture**, de l'**élevage** ou de la **pêche** en denrées alimentaires destinées essentiellement à la consommation humaine. Ces produits agricoles subissent des transformations plus ou moins complexes avant d'être mis sur le marché. Cette industrie se distingue par sa très grande variabilité tant au niveau de la matière première que des différents types de produits transformés.

II. La nature technique et économique de l'activité

Le secteur agroalimentaire se situe entre l'agriculture et la distribution. Il regroupe toutes les industries de transformation des produits issus de l'agriculture (produits vivants élevés, plantes ou fruits cultivés) en biens alimentaires. Ceux-ci sont ensuite commercialisés dans des circuits de distribution ou en restauration.

On peut scinder le secteur en huit grandes familles :

- **Industrie de la viande** : abattage du bétail, de la volaille, charcuterie, conserverie de viande.
- **Industrie laitière** : fabrication du lait, du beurre, des yaourts, des fromages, utilisation des différents constituants du lait pour l'industrie alimentaire (caséine, lactose, protéines ultra-filtrées..), fabrication de crèmes glacées et glaces.
- **Fabrication de produits alimentaires élaborés** : conditionnement, stockage et préparations à base de fruits, légumes, poissons, plats cuisinés et confitures.
- **Fabrication de produits à base de céréales** : farine, pain et pâtisserie industriels, biscuits, biscuits, semoules et pâtes alimentaires, malt, amidon, féculles et produits dérivés, aliments pour animaux d'élevages et domestiques.
- **Fabrication d'huiles, de corps gras et de margarines.**
- **Industrie sucrière.**
- **Fabrication de produits alimentaires divers** : chocolat, confiserie, café et thé conditionnés, épices, herbes aromatiques, condiments, vinaigres, sauces préparées, aliments diététiques, aliments pour bébés, produits de régime, petits déjeuners, entremets, desserts, bouillons, potages, levures...
- **Fabrication de boissons et alcools** : eaux minérales, jus de fruits et de légumes, les sodas, boissons alcoolisées, autres boissons non alcoolisées.

III. Une production conséquente de déchets organiques

La matière première utilisée par les industries agroalimentaires est généralement d'origine animale ou végétale dont une partie est inutilisable lors de la préparation des produits alimentaires. C'est le cas par exemple des fanes, épluchures, pépins ou noyaux pour les végétaux, et des peaux, carcasses, graisses, plumes, coquilles pour les animaux. Ces produits constituent les déchets organiques. Ils peuvent être destinés à l'**abandon** mais une grande partie est **recyclée** ou **valorisée**. Les résidus de fabrication, ainsi que les matières évacuées lors des opérations de nettoyage des installations sont également inclus dans ces déchets organiques.

IV. Déchets (sous produits) de l'agriculture et de l'industrie agro-alimentaire (IAA)

Ils proviennent de l'ensemble des déchets organiques produits par l'agriculture et les industries agroalimentaires de transformation et de conditionnement de produits alimentaires animaux ou végétaux et des ménages.

Ce sont des déchets qui, refermant une partie organique ou minérale susceptible d'être exploitée comme fertilisant ou amendement, peuvent être utilisés en agriculture.

Ils présentent une variabilité saisonnière marquée, ainsi qu'une grande diversité : pulpe de betterave, lactosérum, déchets de viande...

Ces déchets sont dans leur grande majorité de natures organiques. Cependant, les IAA sont également génératrices de déchets d'emballage et de déchets minéraux comme les cendre, et sous produits de traitement à la chaux (Oxyde de calcium, qui a pour formule CaO).

IV.1. Types de sous produits des IAA

Activité	Types de déchet générés
Industrie de la viande, abattage de bovins, ovins...+	Graisses, sang, os, abats, cuir, poils
Industrie de poisson	Arêtes, peaux
Laiterie, fromagère	Lactosérum, eaux de lavage, boues
Sucrerie, distillerie de betterave	Mélasses, pulpe humide, écumes, herbes et radicelle
Viticulture	Marcs de raisin, vinasses,...
Transformation des oléoprotéagineux (céréales)	Tourteaux, coques.
Fruits et légumes	Effluents (eaux de lavage), déchets des légumes en conserverie.
Amidonnerie, féculerie	Eau de féculerie, produits solides
Boissons non alcoolisées (jus de fruits, eaux, sirop,...)	Boues, effluents.

IV.2. Classification des sous produits des IAA

Ils sont classés généralement dans trois catégories principales.

IV.2.1. Déchets organiques

Ils sont de nature très variée.

- Viandes
- Laiteries
- Tanneries
- Lactosérum
- Marcs de raisin
- Vinasses
- Sang
- Abats
- Boyaux
- Os
- Cuirs
- Fraction fermentescibles des ordures ménagères
- Déchets provenant des activités de transformation de fruits, légumes
- Oléagineux

IV.2.2. Déchets d'élevage agricole

- Fumiers
- Lisiers

IV.2.3. Déchets spécifiques

- Certaines boues issues du traitement des effluents
- Certains résidus des industries agroalimentaires (eaux usées, produits phytosanitaires, films plastiques...)
- Les déchets verts

V. Traitement biologique des déchets

Le principe général des traitements biologiques est d'exploiter certaines **activités microbiennes** en les stimulant de manière contrôlée afin soit de réduire les nuisances

potentielles des déchets (odeurs, risques sanitaires, caractère polluant au sens large du terme), soit de les valoriser sous forme énergétique ou sous forme matière. De ce fait, les procédés biologiques sont en pratique généralement utilisés pour le traitement de **déchets essentiellement organiques** présentant un **caractère biodégradable**, à savoir notamment les déchets associés à l'exploitation ou à la consommation de la biomasse (sous-produits d'élevage, de cultures, d'industries agroalimentaires ; fraction organique des ordures ménagères).

Cependant, la versatilité et la diversité des micro-organismes sont telles que ce domaine d'application principal n'est pas exclusif d'autres applications à des déchets industriels organiques, voire minéraux (boues d'hydrocarbures, résidus miniers, etc.), bien que le recours à des techniques physico-chimiques ou thermiques soit alors complémentaire ou concurrent d'un traitement biologique éventuel.

- Principaux déchets concernés

Le recours à des micro-organismes pour traiter un matériau quelconque implique que ce matériau soit transformable par les micro-organismes considérés, c'est-à-dire que la matière qu'il contient puisse être utilisée par les micro-organismes pour leur permettre de vivre à ses dépens. On parle généralement de « **biodégradabilité** » pour qualifier cette caractéristique.

Les déchets organiques, issus de l'exploitation ou de la consommation notamment alimentaire de la biomasse (constituée par la masse des organismes vivants et de leurs déchets associés), sont généralement biodégradables puisqu'ils sont constitués de molécules d'origine naturelle susceptibles de s'insérer dans les cycles biogéochimiques de la matière. À ce titre, ces déchets sont ceux qui se prêtent le mieux à des traitements biologiques.

Ce sont des déchets essentiellement organiques (teneur en carbone de l'ordre de 40 à 50 % de la masse sèche) d'origine végétale ou animale. Les déchets d'origine animale sont, en général, plus riches en azote (quelques pour-cent de la masse sèche) que ceux d'origine végétale (généralement moins de 1 % de la masse sèche), et souvent plus humides (souvent plus de 70 % de la masse fraîche).

Exemple déchets agricoles et agroalimentaires : Ils sont générés au niveau soit de la production agricole (élevages et cultures), soit du stockage, du conditionnement et de la transformation des produits agricoles (industries agroalimentaires).