

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN SCIENCES
AGRONOMIQUES
SPECIALITE : SECURITE AGROALIMENTAIRE ET ASSURANCE QUALITE
Thème

**La protection du consommateur et de
L'environnement en application du droit
Algérien via la mise en œuvre des emballages
innovant**

Devant le jury composé de :

Président : Mr.SADOUDI. R

Promoteur : Mr. ZITOUNI.T

Examineur : Mr. BENGANA.M

Co promotrice : Mme LAMMI-MEFIDENE.S

Présenté par :

- AOUCI Lilia
- BELKACEMI Mélissa

Maitre de conférences à l'UMMTO

Maitre de conférence à l'UMMTO

Maitre de conférence à l'UMMTO

Maitre de conférences à l'UMMTO

2024/2025

Remerciements

Au terme de ce travail, nous adressons nos remerciements à Dieu, qui nous a donné la force et le courage de poursuivre nos études et d'atteindre ce stade,

Nous remercions également le promoteur Monsieur Zitouni

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Mme Lammi SARAH, notre Co promotrice, pour sa disponibilité constante, son accompagnement attentif et ses encouragements sans faille. Elle n'a jamais hésité à nous guider et à partager son temps et ses précieux conseils, ce qui a été déterminant dans la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions également Monsieur le Président du jury, SADOUDI RABAH, ainsi que Monsieur l'Examineur [nom à compléter], pour le temps consacré à l'évaluation de ce travail et pour leurs conseils et observations, qui ont contribué à enrichir ce mémoire.

Nous adressons enfin nos sincères remerciements à nos familles pour leur soutien, leur patience et leurs encouragements tout au long de notre parcours, ainsi qu'à toutes les personnes qui, de près ou de loin, nous ont aidées et accompagnées dans la réalisation de ce mémoire.

BELKACEMI et AOUCI



Dédicace

Je dédie ma profonde gratitude à Allah, pour Ses bienfaits, Sa miséricorde et la force et qu'il m'a accordée tout au long de ce parcours académique.

À mon père, qui n'est plus là, celui qui a toujours mis mes études au-dessus de tout, et qui, depuis mon enfance, prenait soin de préserver mes certificats de félicitations et autres réussites. Son souvenir demeure pour moi une source d'inspiration et de force.

À ma mère, pour son amour, sa patience et son soutien indéfectible, qui m'a toujours encouragée à persévérer et à donner le meilleur de moi-même.

À mes frères et mes sœurs, pour leur soutien constant et leur présence réconfortante.

À mes nièces, Anis et Manel, que j'adore, pour la joie et l'amour qu'elles apportent dans ma vie, Que Dieu les protège et les préserve toujours.

À mes cousines adorées, Amel et Wissam, pour leur affection et leur complicité précieuse, merci d'être toujours là pour moi

À mes chers amis Daya, Amina, Akli, Samy et Sihem, pour leur aide précieuse et leur amitié sincère.

Et à mon binôme Mélissa, la plus belle rencontre de ma vie, devenue comme une sœur, Avec qui j'ai partagé rires, folies, épreuves et joies.

Sa présence a rendu ce parcours encore plus riche et mémorable.

Lilia



Dédicace

Je tiens d'abord à remercier mon Créateur, le Tout-Puissant, qui m'a offert la force, la volonté et la santé nécessaires pour avancer jusqu'à aujourd'hui.

À mon papa, parti trop tôt, dont l'exemple continue d'éclairer mon chemin. À Yemma Ourdia, dont la tendresse et la force me portent encore aujourd'hui. Vous resterez à jamais dans mon cœur.

À ma maman, qui a su être à la fois mère et père, merci pour ton amour infini, ton courage et tes sacrifices.

À ma sœur, mon pilier et mon refuge, merci pour ton soutien inconditionnel. Merci aussi à ton mari pour son soutien et à mes petits neveux, sources de lumière et de joie.

À mon frère pour son appui constant à mes sœurs de cœur Yasmina et Sonia, à ma famille et à mes amis qui m'ont accompagnée dans les bons comme dans les mauvais moments : merci d'avoir toujours été là

À ma famille : ma tante, Imène, yasmine... merci pour vos encouragements constants.

À mes amis Daya, Samy, merci pour les instants précieux partagés ainsi que mes camarades et à toutes les personnes qui nous ont aidées dans la réalisation de ce travail, je vous adresse ma profonde gratitude.

Et enfin, comment ne pas citer la plus belle rencontre de mon parcours universitaire, une perle que j'ai trouvée à Tamda : Lyly, mon binôme avec qui j'ai partagé les rires et les larmes, le stress et la joie, mais aussi des souvenirs inoubliables. Merci d'avoir rendu ce chemin plus doux et plus lumineux.

Melissa

JORA : Journal Officiel de la République Algérien

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

ONU : Organisation des Nations Unies

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

FNE : Fonds National pour l'Environnement

DMA : Déchets ménagers et assimilés

ME : Ministère de l'Environnement

MATET : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

PEBD : polyéthylène basse densité

PEHD : polyéthylène haut densité

PET : Polyéthylène téréphtalate

PP : Polypropylène

PS : Polystyrène

PVC : Polychlorure de vinyle

PVDC : Polymère de chlorure de vinylidène

PA : Polyamides

CE : Communauté Européenne

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

ITT : Indicateur temps température

GTIN : Numéro d'article commercial global

RFID: Radio Frequency Identification

Code QR: Quick Response code

ASTM: American Society for Testing and Materials

Figure I. 1: Schéma récapitulatif des procédures de contrôle des produits alimentaires	10
Figure II. 1: Production des DMA par zone géographique	17
Figure II. 2: Répartition qualitative des déchets (MELBOUCY, 2022).....	18
Figure II. 3: Réseau partenarial d'Eco-jem.....	21
Figure III. 1: les différents niveaux d'emballage, source : Conseil National d'emballage(2015)	24
Figure III. 2 : Interactions des emballages avec les aliments, Source : ICMMO, Université Paris-Saclay (s.d.).....	32
Figure III. 3: Types d'emballages écologiques, source : ecologique.com	41
Figure III. 4: Bouteille au PLA soumise à un test de compostage (à $58 \pm 5^{\circ}\text{C}$ et à $60 \pm 5\%$ HR) . (Kale et al., 2007)	42
Figure III. 5: Publications universitaires sur les films biodégradables et les films plastiques au cours de la dernière décennie (2014-2024) ; Source : Scopus, Web of Science et Google Scholar.....	43
Figure III. 6: Symbole universel des matériaux recyclables. Source : ConsoGlobe (s.d.).	43
Figure III. 7: Cycle de vie des matières plastiques (source CVP Packaging. (s.d.). Emballages éco-responsables.).....	44
Figure IV. 1: Carte géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou (Source : UMMTO, site officiel, 2025).....	48
Figure IV. 2: Répartition des répondants en fonction de leur statut.	50
Figure IV. 3: Répartition des répondants selon la tranche d'âge.	50
Figure IV. 4: Répartition des répondants selon le sexe.	51
Figure IV. 5: Répartition des répondants selon le niveau d'instruction.	51
Figure IV. 6: Répartition des répondants selon les types d'emballages les plus utilisés.....	53
Figure IV. 7: Perceptions des répondants à propos des emballages innovants.....	53
Figure IV. 8: Répartition des répondants sur les caractéristiques attribuées à l'emballage innovant.....	54
Figure IV. 9: Répartition des répondants concernant le rôle de l'emballage (échelle de 1 à 5)	56

Figure IV. 10: Répartition des répondants selon la fréquence de consultation des informations présentes sur les emballages alimentaires	57
Figure IV. 11: Répartition des avis sur les effets des emballages alimentaires	58
Figure IV. 12: Comportement des répondants face au tri des emballages.....	59
Figure IV. 13: Répartition des répondants selon leur volonté de payer pour des emballages écologiques.....	60
Figure IV. 14: Répartition des réponses sur le respect des normes de sécurité et d'information par les emballages alimentaires en Algérie	61
Figure IV. 15: Répartition des répondants relatifs à l'efficacité du contrôle institutionnel des emballages alimentaires	62
Figure IV. 16: Répartition des répondants selon l'adoption des solutions innovantes pour les emballages	63
Figure IV. 17: Principales difficultés rencontrées dans l'adoption des emballages innovants	63
Figure IV. 18: Avis des répondants sur l'adaptation de la réglementation algérienne concernant les emballages alimentaires innovants	65
Figure IV. 19 : Capsule d'eau comestible (paris Match, 2019)	71

Tableau III. 1: Types de polymère plastiques : caractéristiques et usages (Mebarki & Mergueg, 2016) 26

Tableau III. 2: Exemples de types d’emballages intelligents et leurs applications..... 36

Liste d'abréviations

Liste de figures

Liste de tableaux

Introduction 1
Problématique..... 2

Partie théorique

Chapitre I : Protection du consommateur en droit Algérie

I-Définitions 3
 I-1-Consommateur..... 3
 I-2-Protection du consommateur 3
 I-3-Droits fondamentaux du consommateur en Algérie 3
 I-3-1- Le droit à l'information 3
 I-3-2-Le droit à la sécurité 5
 I-3-3-Le droit à la garantie 6
 I-4-Obligations des producteurs et distributeurs 7
 I-4-1-Obligation d'information..... 7
 I-4-2-Obligation de la sécurité des produits..... 7
 I-4-3-Obligation de conformité des produits 8
 I-4-4-Obligation de la garantie..... 9
 I-5-Contrôles et sanctions 9
 I-5-1-Procédures de contrôle..... 9
 I-5-2-Sanctions..... 10

Chapitre II : Protection de l'environnement en droit algérien

II-Généralités..... 13
 II-1-Définition de l'environnement 13
 II-2-Protection de l'environnement 13
 II-2-1- Principes de préventions et de réglementation 14
 II-2-2- Principe pollueur payeur 14
 II-2-3-Principe de précaution 14
 II-2-4-Principe de prévention..... 15

II-2-5-Principe de participation.....	15
II-2-6-Principe de responsabilité.....	15
II-3-Impact des emballages sur l'environnement	16
II-3-1-Plastique	16
II-3-2-Aluminium	16
II-3-3-Carton	16
II-4-Situation des DMA en Algérie	16
II-5-Répartition géographiques et qualitatif des DMA.....	17
II-6-Gestion des déchets d'emballage	18
II-6-1-Définitions	18
II-6-2-Classification des déchets (décret exécutif 02-372 du 11 novembre 2002).....	18
II-6-3-Systèmes de gestion, de contrôle et d'élimination des déchets d'emballages	19
II-6-4-Responsabilités collectifs des producteurs et détenteurs de déchets.....	19
II-6-5-Établissement d'un système public pour traiter les déchets d'emballages.....	20
Fiscalité environnementale comme outil de protection de l'environnement en Algérie.....	22
Chapitre III : Évolution des Emballages alimentaires : des Solutions traditionnelles aux innovations durables	
III-1-Généralités	23
III-1-1-Définition et fonctions de l'emballage alimentaire.....	23
III-1-2-Différents types d'emballages.....	24
III-1-3-Rôles de l'emballage alimentaire.....	25
III-4-Matériaux d'emballages.....	26
III-2-Les emballages innovants	32
III-2-1-Emballage actif	33
□ Capteurs d'éthylène.....	34
III-2-2-Emballage intelligent	36
III-2-3-Commercialisation de certains emballages innovants en Algérie.....	40
III-3-Emballages écologique	41
III-3-1-Emballage compostable	41
III-3-2-Emballage biodégradable.....	42
III-3-3-Le recyclage	43

III-4-Défis et contraintes de la mise en œuvre des emballages innovants en Algérie 46

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

IV-Matériel et méthodes..... 47

IV-1-Objectif de l'étude 47

IV-1-2-Présentation de la région d'étude (wilaya Tizi-Ouzou) 47

IV-1-3-Méthodologie 48

IV-1-4-Type de l'enquête..... 48

IV-1-5-Outils utilisés 49

IV-2-Analyse des résultats de l'enquête 49

IV-2-1-Statut des répondants 49

IV-2-2-Profil des répondants selon l'âge 50

IV-2-3-Répartition selon le sexe 51

IV-2-4-Répartition selon le niveau d'instruction 51

IV-2-5-Matériaux d'emballages les plus utilisés par les répondants 52

IV-2-6-Perception et niveau de familiarité des répondants avec les emballages innovants
..... 53

IV-2-7-Caractéristiques attribuées à l'emballage innovant par les répondants 54

IV-2-8-Rôle de l'emballage dans différents domaines 54

IV-2-9-Fréquence de consultation des informations présentes sur les emballages
alimentaires 56

IV-2-10- Analyse de la perception des effets des emballages alimentaires..... 57

IV-2-11-Pratiques de tri et perspectives de recyclage des déchets d'emballage en Algérie
..... 58

IV-2-12-Volonté de payer pour des emballages écologiques 59

IV-2-13-conformité des emballages en Algérie aux normes de sécurité et d'information60

IV-2-14-Efficacité du contrôle institutionnel des emballages alimentaires..... 61

IV-2-15-Mise en place des solutions innovantes pour les emballages 62

IV-2-16-Principales difficultés rencontrées pour l'adoption des solutions innovantes 63

IV-2-17- Analyse des perceptions relatives au cadre réglementaire algérien encadrant les
emballages alimentaires innovants..... 64

IV-2-18-Solutions proposées par les répondants pour améliorer les emballages
alimentaires en Algérie 65

IV-3-Conclusion, recommandations et perspectives	68
IV-3-1- conclusion générale	68
IV-3-2- Recommandations et solutions	68
IV-3-2-1-Mise en place d'un cadre juridique spécifique aux emballages innovant.....	68
IV-3-2-2-Solution social	69
IV-3-2-3-Solutions écologiques et sanitaires d'emballages alimentaires innovants.....	70
Conclusion.....	74
Références bibliographiques	

Introduction générale

Introduction

L'emballage des produits alimentaires joue un rôle essentiel pour la sécurité alimentaire car il préserve contre les contaminations microbiennes, assure la qualité, diminue le gaspillage et renseigne le consommateur sur la date de consommation, les conditions de conservation et les allergènes (**AgroQual, sd**). Toutefois, les matériaux en contact avec la nourriture ne sont pas entièrement inertes et peuvent interagir avec celle-ci, provoquant des transferts de substances et des dangers toxicologiques et sensoriels (**Kassouf, 2015**). Cette question de santé publique est également connectée aux problématiques environnementales, mettant en évidence la nécessité de reconsidérer l'usage des emballages.

Effectivement, les emballages ont des conséquences environnementales diverses : le plastique pollue longuement les terres et les mers, le papier-carton consomme énormément d'eau et d'énergie, le verre produit beaucoup de CO₂ lors de sa fabrication et reste énergivore, alors que les métaux nécessitent une extraction et une production fortement polluantes bien qu'ils soient recyclables (**DS Smith, 2025**). Est nécessaire que les autorités gouvernementales prennent un rôle primordial pour réglementer leur usage et réduire leurs impacts indésirables.

En Algérie, la législation occupe donc une place importante dans la préservation du consommateur et de l'environnement. La Loi n° 09-03 du 25 février 2009, modifiée et complétée, relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes. Elle impose des obligations relatives à l'hygiène, à la salubrité et à l'innocuité des aliments, à la sécurité et à la conformité des produits, à la garantie et au service après-vente, au droit à l'information ainsi qu'à la sauvegarde des intérêts matériels et morale des consommateurs (**JORA, 08 mars 2009**).

Elle est enrichie par la Loi n° 04-02 du 23 juin 2004, révisée et augmentée, qui réglemente les pratiques commerciales pour garantir un marché équitable (**JORA, 27 juin 2004**). Sur le plan écologique, la Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003, définit les normes de prévention des pollutions, de réhabilitation des environnements dégradés, d'exploitation durable des ressources et de sensibilisation du public (**Lega Doctrine, 2022**).

On inclut des textes spécifiques concernant la gestion des déchets d'emballages, comme le décret exécutif n° 02-372 du 11 novembre 2002 sur leur gestion et valorisation (**JORA, 13 novembre 2002**) et le décret exécutif n° 04-199 du 19 juillet 2004 qui impose les modalités de création et de fonctionnement du système public de traitement de ces déchets (**JORA, 21 juillet 2004**). Que ces régulations soient essentielles, elles doivent également être

soutenues par des innovations appropriées face aux nouveaux enjeux, car une fois le produit consommé, l'emballage reste et c'est la responsabilité du consommateur de le éliminer, que ce soit par le biais de la poubelle ou du recyclage (**do Canto et al., 2021**).

Conscient de ce défi, le secteur académique et industriel a mis au point des emballages actifs et intelligents afin de garantir une préservation optimale de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires tout en typiquement les pertes et le gaspillage. L'essor des préoccupations environnementales a également stimulé les initiatives de diminution à la source, de séparation et de réutilisation, ainsi que l'apparition d'emballages biosourcés, renouvelables, biodégradables et compostables (**Gontard et al., 2017**).

Notre étude vise principalement à examiner la fonction des emballages alimentaires novateurs dans la sauvegarde du consommateur et de l'environnement en Algérie, tout en constituant le cadre légal actuel. Dans la première section, nous avons exposé les fondements de la protection des consommateurs et de l'environnement en droit algérien pour établir la base théorique de notre recherche. Ensuite, nous avons exploré l'évolution des emballages novateurs dans le pays ainsi que leur incidence possible. La deuxième partie utilise les résultats d'une enquête réalisée auprès de consommateurs et de l'industrie agroalimentaire grâce à un sondage en ligne, ce qui permet de professionnels de recueillir des informations sur leur appréciation et leur adoption de ces emballages. Finalement, notre recherche suggère des conseils et des orientations pour promouvoir l'adoption d'emballages innovants, tout en renforçant la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale.

Problématique

Bien qu'il y ait un cadre légal propice, l'adoption des emballages novateurs reste restreinte en Algérie. La problématique principale est donc : **comment le droit algérien pourrait-il favoriser l'application d'emballages novateurs pour garantir simultanément la sauvegarde du consommateur et la protection de l'environnement ?**

Partie théorique

Chapitre I

Protection du consommateur en droit algérien

I-Définitions

Selon l'article 3 de la loi n°09-03 du 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes (JORA n°15,8 mars 2009) :

I-1-Consommateur

Est : « toute personne physique ou morale qui acquiert à titre onéreux ou gratuit, un bien ou un service destiné à une utilisation finale, pour son besoin propre ou pour le besoin d'une autre personne ou d'un animal dont il a la charge ».

Cette législation vise à protéger les consommateurs face aux déséquilibres dans les transactions commerciales, en ajustant la protection selon les situations spécifiques des individus ou des entités concernées.

I-2-Protection du consommateur

La loi 09-03 citée plus haut, représente un jalon significatif dans le développement de la protection du consommateur en Algérie, elle est l'une des lois établies pour protéger les droits et les intérêts des consommateurs.

La protection du consommateur renvoie à un ensemble de mesures législatives conçues pour éviter les risques éventuels auxquels le consommateur pourrait être confronté, que ceux-ci concernent sa santé et sa sécurité ou ses intérêts économiques. Dans ce cadre, elle regroupe un ensemble de normes et d'instructions élaborées pour éviter toute nuisance éventuelle et assurer la sauvegarde des droits des acheteurs dans la sphère commerciale (Mansouri, 2018).

I-3-Droits fondamentaux du consommateur en Algérie

La protection du consommateur constitue aujourd'hui un impératif social et sanitaire en Algérie, depuis 1989 le législateur a intervenu afin de mettre en place un cadre juridique destiné à mieux encadrer les relations de consommation et à préserver l'intérêt du consommateur face aux diverses atteintes, néanmoins, malgré les avancées, des insuffisances demeurent et exigent un renforcement des mécanismes de contrôle, de prévention et d'information (Kahloula et Mezamcha, 1985).

Ces droits, qui traduisent la volonté d'assurer une protection effective du consommateur, se déclinent en plusieurs aspects fondamentaux que nous allons présenter successivement :

I-3-1- Le droit à l'information

Ce sont un ensemble de droits et de protections conférés au consommateur, instaurés dans le but de préserver leurs intérêts. Ces principes définissent les attentes du consommateur

en termes de sécurité, qualité, information, garantie et responsabilité. Ils agissent en tant que référence pour garantir la sauvegarde des droits du consommateur concernant les produits et services disponibles sur le marché.

Conformément à la **loi n° 09-03 de 2009** relative à la protection du consommateur, plusieurs dispositions ont été prévues pour garantir les droits matériels et intellectuels des consommateurs.

Le ministère du commerce, participe à l'application du droit à l'information en publiant 10 principes fondamentaux du consommateur éclairé :

1-Accès à l'information avant l'achat :

Avant de faire tout choix d'acquisition, il est indispensable que les consommateurs puissent avoir accès à toutes les informations appropriées sur les produits et services. Cela inclut les étiquettes, les tarifs, les factures et les contrats. Les réglementations obligent les marchands, producteurs et importateurs à fournir ces informations de manière explicite et compréhensible.

2-Comparaison des offres :

Pour les achats significatifs, il est conseillé de mettre en parallèle les tarifs et la qualité des produits et services. Cette approche offre au client la possibilité de recourir à la concurrence pour obtenir les conditions les plus avantageuses.

3- Obligation de facturation :

Le prestataire doit délivrer une facture, tandis que l'acheteur est en droit de la recevoir. Un dossier complet est indispensable pour justifier l'opération, demander une compensation ou une garantie.

4- Demande de devis initial :

Avant d'effectuer toute réparation ou service, il est recommandé au client de demander un devis écrit. Cette démarche facilite la compréhension préalable des coûts et des conditions du service, tout en évitant d'éventuelles confusions lors de l'établissement de la facture.

5-Rapport coût-efficacité :

Un coût réduit n'indique pas toujours une bonne opportunité d'achat. Les articles contrefaits ou de mauvaise qualité, qui peuvent sembler séduisants au premier regard, peuvent entraîner des coûts additionnels. Il est souvent préférable de choisir un produit de qualité, certes plus coûteux, mais offrant une meilleure durabilité.

6-Archivage des preuves documentaires :

Il est crucial que le client garde tous les documents liés à ses acquisitions (factures, contrats, devis, emballages), pour pouvoir défendre ses droits en cas de conflit ou de requête de garantie.

7-Application du droit à la garantie :

Si un produit tombe en panne, l'acheteur a la possibilité de recourir soit à la garantie légale, soit à la garantie commerciale proposée par le vendeur. En règle générale, la soumission de la facture ou du reçu est requise pour initier cette démarche.

8-Utilisation des structures d'assistance :

Les organisations de défense des consommateurs et les services de lutte contre la fraude sont essentiels pour l'assistance aux citoyens. Ils fournissent un soutien juridique, guident les démarches et agissent en cas de conflits pour défendre les droits des consommateurs.

9-Consommation de manière responsable en tant que citoyen :

Opter pour une consommation éthique implique de se soucier de la qualité des produits, de la moralité des transactions commerciales et des impacts de ses choix. De ce fait, le consommateur contribue à l'amélioration des comportements collectifs et à la régulation du marché.

10-Recours pour préjudice :

Si un consommateur souffre d'un tort et qu'il est justifié, il est encouragé à agir. En agissant pour la protection de ses droits, il participe non seulement à sa propre préservation, mais également à l'instauration d'un environnement économique plus sain et équitable.

I-3-2-Le droit à la sécurité

La sécurité d'après la **loi 09-03 du 25 février 2009** relative à la protection du consommateur et la répression des fraudes, c'est la recherche de l'équilibre optimum entre tous les facteurs concernés et visant à réduire les risques de blessures dans toute la mesure de ce qui est applicable.

Ainsi l'obligation de sécurité des produits est encadrée dans les articles 9 et 10 de la loi 09-03 comme suit :

En application de l'Art 09 de cette loi : dans les conditions normales d'utilisations ou dans d'autres conditions raisonnablement prévisibles par les intervenants, les produits mis à la consommation doivent être sûrs et présenter la sécurité qui en est légitimement attendue et ne pas porter atteinte à la santé à la sécurité et aux intérêts du consommateur.

- **Les exigences de sécurité applicables aux produits**

Selon l'Art.10 : Tout intervenant est tenu au respect de l'obligation de sécurité du produit qu'il met à la consommation, en ce qui concerne :

- Ses caractéristiques, sa composition, son emballage et ses conditions d'assemblage et d'entretien ;

- L'effet du produit sur d'autres produits au cas où l'on peut raisonnablement prévoir l'utilisation du premier avec les seconds ;
- Sa présentation, son étiquetage, les instructions éventuelles concernant son utilisation et son élimination ainsi que toute autre indication ou information émanant du producteur ;
- Les catégories de consommateurs se trouvant dans des conditions de risque grave au regard de l'utilisation du produit, en particulier les enfants.

I-3-3-Le droit à la garantie

Le législateur algérien impose aux intervenants dans la chaîne alimentaire de garantir la sécurité et la qualité des produits destinés à la consommation. En effet, les denrées avariées ou contaminées peuvent provoquer des intoxications et de graves maladies, d'où l'obligation de respecter les règles d'hygiène à toutes les étapes, depuis la matière première jusqu'au produit fini (Baabouch&Lebqa, 2023).

Ainsi, la matière première doit être saine et protégée contre toute source de pollution : eau d'irrigation exempte de contaminants, produits agricoles préservés des pesticides et engrais chimiques, viandes et produits laitiers exempts de maladies animales transmissibles.

Par ailleurs, l'hygiène du personnel constitue une exigence essentielle, conformément aux recommandations de la FAO et aux dispositions légales, les travailleurs doivent disposer des moyens nécessaires pour assurer leur propreté et porter une tenue adaptée. Ils sont également soumis à des examens médicaux réguliers afin de vérifier qu'ils ne sont pas porteurs de maladies transmissibles par les aliments.

S'agissant des lieux de stockage, de transformation et de commercialisation, la loi n° 09-03 et le décret exécutif n° 91-53 imposent qu'ils soient adaptés à leur utilisation, protégés contre la pollution extérieure et les insectes, aménagés pour séparer les zones propres des zones souillées et équipés de moyens de nettoyage et de désinfection.

Le décret exécutif n° 91-05 complète ces dispositions en insistant sur l'aménagement sanitaire des locaux et la mise à disposition de moyens techniques de conservation.

Enfin, le législateur exige que la sécurité de la denrée soit assurée durant toutes les étapes de sa circulation, production, stockage, transformation et distribution avec une attention particulière pour les produits périssables, dont la consommation ne doit pas dépasser quatre jours après leur production.

I-4-Obligations des producteurs et distributeurs

La loi n°09-03 encadre strictement les relations entre les professionnels et les consommateurs grâce à une réglementation exigeante, qui impose aux fabricants et aux distributeurs diverses responsabilités et obligations, ces normes visent à garantir une protection efficace du consommateur. Ainsi, il est indispensable pour les professionnels de faire preuve de transparence, d'exhaustivité et d'équité dans les informations données concernant les produits ou services proposés, ils doivent également respecter les normes de sécurité et de qualité, tout en garantissant la conformité des articles livrés. Cette législation a un caractère préventif et réprime la relation commerciale dans le but d'empêcher des actes susceptibles de porter atteinte aux droits et à la santé des consommateurs :

I-4-1-Obligation d'information

Selon l'article 17 de la loi n°09-03 : « tout intervenant doit porter à la connaissance du consommateur toutes les informations relatives au produit qu'il met à la consommation, par voie d'étiquetage, de marquage ou par tout autres moyens approprié ».

Afin de garantir une information claire, l'article 18 de la loi n°09-03 stipule que l'arabe doit être utilisé pour l'étiquetage, le mode d'emploi, le manuel d'utilisation, les conditions de garantie du produit et toutes autres informations exigées par la loi actuelle, les informations sur l'étiquetage peuvent également être présentées dans une ou plusieurs langues « accessibles aux consommateurs, de façon visible, lisible et indélébile ».

Par la suite, des mesures spécifiques détaillent le contenu de l'obligation d'information, qui peut se focaliser principalement sur : les attributs du produit ou du service, le prestataire de services doit permettre au consommateur de comprendre les informations nécessaires pour identifier le produit, sa nature et sa composition ainsi que les informations liées à la sécurité du produit.

I-4-2-Obligation de la sécurité des produits

La loi 09-03 impose aux professionnels une responsabilité en matière de sécurité des produits mis sur le marché, et cela en application :

Des articles 9 et 10 de la loi si dessus citée, une obligation de sécurité est imposée aux professionnels. Cette exigence signifie que les produits, marchandises ou services destinés à la consommation ne doivent en aucun cas nuire à la santé, à la sécurité ou aux droits des consommateurs.

En application de l'article 9, tout professionnel chargé de la commercialisation est tenu d'offrir uniquement des produits conformes aux attentes légitimes des consommateurs. Par conséquent, c'est à l'intervenant qu'incombe la responsabilité de tous les risques associés aux produits qu'il introduit sur le marché, cette obligation couvre un large éventail de sujets, renforçant ainsi la protection garantie au consommateur, elle exige notamment des professionnels qu'ils prennent en considération diverses circonstances, telles que l'emballage des produits.

Et pour cerner pleinement les responsabilités du professionnel en matière de sécurité, il est également nécessaire de consulter le décret exécutif n°12-203 du 06/05/2012 concernant les règles applicables à la sécurité des produits, qui précise que les producteurs, importateurs et prestataires doivent garantir la sécurité de leurs biens et services tout au long de leur utilisation et prévenir tout risque, notamment par le retrait, le rappel ou la suspension des produits. Ils doivent informer les consommateurs et les distributeurs, assurer la traçabilité et tenir un registre des plaintes. Les produits non conformes dans leur pays d'origine ne peuvent être vendus localement, et les importations doivent respecter les exigences de sécurité nationales ou d'origine. Les distributeurs participent au suivi des produits et signalent tout risque aux fournisseurs, tandis que l'administration est habilitée à retirer ou suspendre tout produit ou service dangereux et à informer les intervenants et consommateurs des risques identifiés.

I-4-3-Obligation de conformité des produits

D'après l'article 11 de la loi n°09-03 « tout produit destiné à la consommation doit répondre aux attentes légitimes du consommateur concernant sa nature, son type, son origine, ses qualités essentielles (y compris les qualités sensorielles telles que le goût, l'odeur, couleur ou la texture), sa composition, sa concentration en éléments bénéfiques, son identification, ses volumes, sa capacité d'utilisation ainsi que les dangers liés à son usage. »

« Le produit doit aussi satisfaire les attentes légitimes du consommateur concernant son origine, les résultats escomptés, les spécifications réglementaires de son emballage, sa date de production, sa date d'expiration, son mode d'emploi, ses conditions de stockage, les mesures nécessaires à prendre et les contrôles qu'il a subis ».

Conformément à l'article 12 de la loi n°09-03, le responsable de la première commercialisation du produit a l'obligation de contrôler sa conformité aux règles et lois en vigueur. Pour ce faire, le spécialiste peut consulter les normes et pratiques généralement acceptées dans son domaine de compétence. Selon l'article 12 de la loi 09-03, le contrôle de

conformité doit correspondre à la nature des opérations que l'intervenant est chargé d'assurer, ainsi qu'au volume et à la diversité des produits qu'il propose à la consommation.

I-4-4-Obligation de la garantie

Conformément au décret **exécutif n° 13-327 du 26 septembre 2013** fixant les conditions et modalités de mise en œuvre de la garantie des biens et services (JORA n°49 du 2 octobre 2013), la garantie s'applique lorsqu'un produit présente une anomalie. Dans ce cas, l'intervenant est tenu, durant une période spécifiée, de remplacer le produit, de rembourser son cout, de le réparer ou d'ajuster le service à ses propres frais.

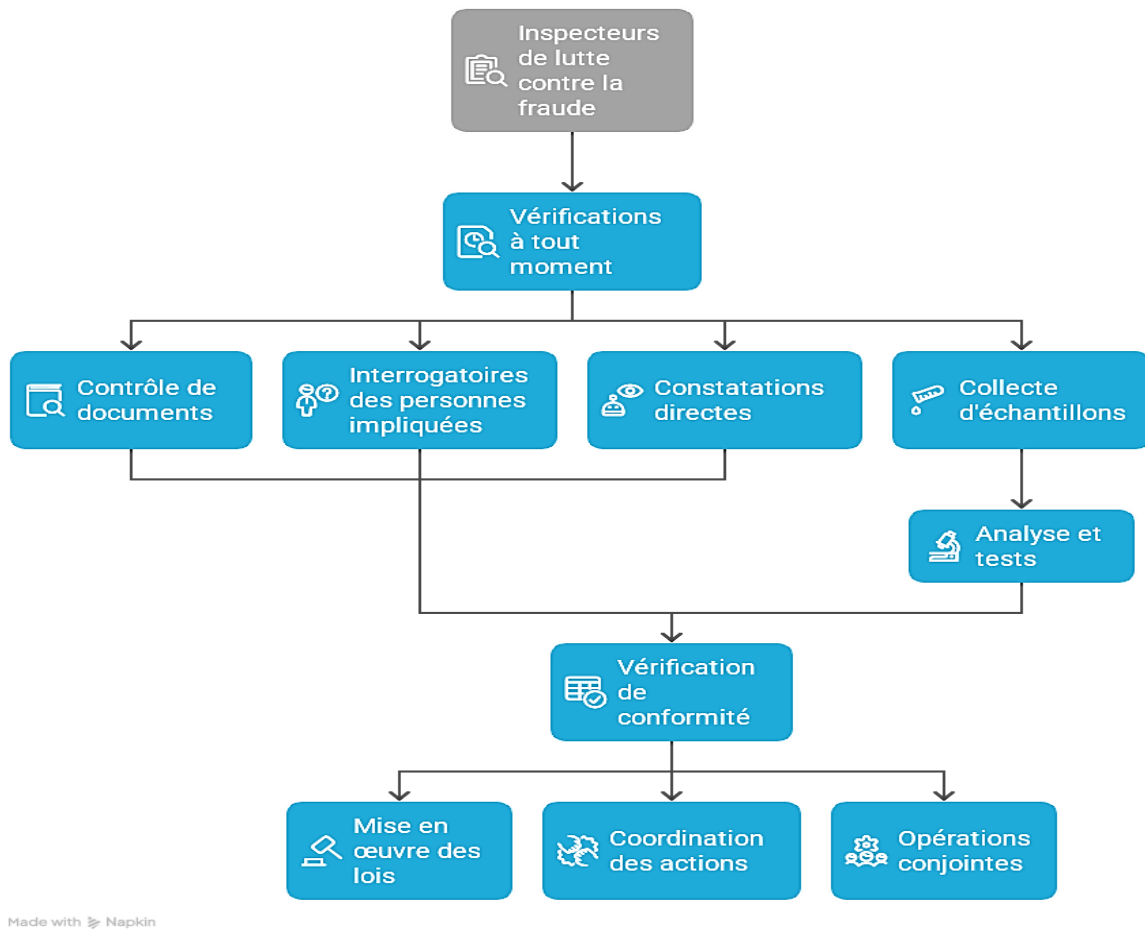
I-5-Contrôles et sanctions

I-5-1-Procédures de contrôle

Les inspecteurs de lutte contre la fraude, qui dépend du Ministère du Commerce et de la Promotion des Exportations, ont pour mission de garantir que les produits alimentaires commercialisés respectent les normes législatives actuelles. Leur objectif est d'assurer la protection du consommateur et la sécurité sanitaire des produits alimentaires à chaque phase de leur mise en vente.

Conformément à **l'article 29 de la loi 09-03**, ces agents ont l'autorité d'effectuer des vérifications à tout moment, par n'importe quel moyen, et à chaque étape du processus de mise en circulation, dans le but de garantir que les produits sont conformes aux exigences réglementaires pertinentes. Selon **l'article 30** de la même loi ces contrôles peuvent se manifester sous diverses formes : contrôle de documents, interrogatoires des personnes impliquées, constatations directes par inspection visuelle ou à l'aide d'instruments de mesure, ainsi que la collecte d'échantillons pour des analyses ou tests. En ce qui concerne les produits importés, la vérification de conformité est effectuée avant le processus de dédouanement, conformément aux critères établis par des dispositions réglementaires (voir la figure1).

Ces activités de vérification se concentrent sur divers aspects : la mise en œuvre des lois relatives à la qualité, conformité et sécurité des produits, l'organisation, la coordination et l'appréciation des actions de contrôle et de combat contre la fraude et pour finir, l'engagement dans des opérations conjointes en partenariat avec les services qualifiés d'autres domaines.



Made with Napkin

Figure I. 1: Schéma récapitulatif des procédures de contrôle des produits alimentaires

I-5-2-Sanctions

Le droit algérien attache une grande importance à la protection des consommateurs, en imposant aux professionnels un ensemble d'obligations rigoureuses. Des sanctions peuvent être imposées en cas de non-conformité. Ces sanctions, qu'elles soient civiles, administratives ou pénales, ont pour but de prévenir les actes frauduleux et d'assurer la protection des droits essentiels du consommateur.

A ce titre :

L'article 429 du code pénal : toute personne qui trompe ou tente de tromper le contractant :

- soit en ce qui concerne la nature, les caractéristiques, la composition et le contenu en substances utiles de toutes marchandises ;
- soit en ce qui concerne leur type ou leur origine ;
- soit en ce qui concerne la qualité des biens livrés ou leur identification, encourt une peine d'emprisonnement de deux (2) mois à trois (3) et ainsi qu'une amende variante entre deux mille (2.000) et vingt mille (20.000) DA, ou l'un de ces deux châtiments seulement. Quoi

qu'il arrive, l'individu qui a commis l'infraction est obligé de rendre les bénéfices qu'il a indûment perçus.

Article 430 du code pénal : la sanction s'élève à cinq (5) ans de réclusion et à une amende de cinq cent mille (500 000) DA si le crime ou sa tentative ont été perpétrés en utilisant des poids, mesures ou instruments falsifiés ou inexacts, par le biais d'actions visant à altérer l'analyse, le dosage ou le mesurage, ou encore par toute modification frauduleuse de la composition, du poids ou du volume des produits, même antérieurement à ces actes. La situation est identique lorsqu'on utilise des indices trompeurs qui donnent l'impression d'une analyse préalable correcte ou d'un contrôle officiel inexistant.

Article 431 du code pénal : toute personne qui falsifie des produits destinés à l'alimentation humaine ou animale, des boissons, des médicaments ou des produits agricoles ou destinés à la consommation naturelle est passible d'une peine d'emprisonnement de deux (2) à cinq (5) ans et d'une amende allant de dix mille (10 000) à cinquante mille (50 000) DA. La même sanction est imposée à toute personne qui commercialise, expose ou vend ces articles tout en étant consciente de leur falsification, corruption ou autorisation. Elle concerne également toute personne qui vend avantageusement des produits facilitant la falsification de ces marchandises ou encourage leur utilisation à travers divers moyens de communication comme des brochures, des prospectus, des affiches et d'autres supports.

Selon l'article 432 de l'Ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966 portant Code pénal, modifiée et complétée, publiée au Journal officiel de la République algérienne (JORA), n° 49 du 8 juin 1966: si une personne consomme ou reçoit un produit alimentaire ou pharmaceutique falsifié ou contaminé, ce qui entraîne une maladie ou une incapacité de travail ; l'individu responsable de la contrefaçon ainsi que celui qui l'a commercialisé en toute connaissance de cause s'expose à une peine de cinq (5) à dix (10) et d'incarcération, correspondante d'une amende variante entre 500 000 et 1 000 000 DA. En présence d'une maladie sans remède, d'une incapacité permanente ou de la perte d'un membre, la sanction est augmentée à une réclusion de dix (10) à vingt (20) et accompagnée d'une amende oscillant entre 1 000 000 et 2 000 000 DA. Si la matière provoque un décès, une peine de réclusion criminelle à perpétuité est prévue.

Article 435 du code pénal : sans préjudice des sanctions stipulées aux articles 183 et suivants, toute personne qui entrave intentionnellement le travail des officiers ou agents de police judiciaire, ainsi que celui des fonctionnaires autorisés par la loi à relever les infractions mentionnées dans les articles 427 à 430, sera passible d'une peine d'emprisonnement s'étendant de deux (2) mois à deux (2) ans et d'une amende oscillant entre 2 000 et 20 000

DA. Cette entrave peut inclure, entre autres, un déni d'accès aux installations de production, d'entreposage ou de vente, ou toute autre action qui rend impraticable l'exécution de leurs tâches de vérification et d'identification des infractions.

Article 73 de la loi 09-03 : quiconque contrevient à l'obligation de sécurité du produit mentionnée à l'article 10 de la présente loi sera passible d'une amende allant de deux cent mille dinars (200.000 DA) à cinq cent mille dinars (500.000 DA).

Article 74 de la loi 09-03 : toute personne qui viole l'obligation de vérification préalable de conformité établi à l'article 12 de la présente loi sera condamnée à une amende allant de cinquante mille dinars (50.000 DA) à cinq cent mille dinars (500.000 DA).

Article 75 loi 09-03 : quiconque contrevient à l'obligation de garantie ou à la mise en œuvre de la garantie du produit mentionnée à l'article 13 de cette loi, sera passible d'une amende variante de cent mille dinars (100.000 DA) à cinq cent mille dinars (500.000 DA).

Article 31 de la loi 04-02 : du manquement à l'information sur les prix et les tarifs, les violations des articles 4, 6 et 7 de cette loi, qui sont sanctionnées par une amende allant de cinq mille dinars (5.000 DA) à cent mille dinars (100.000 DA).

Article 32 loi 04-02 : les violations des articles 8 et 9 de la présente législation, considérées comme des défauts d'information sur les conditions de vente, sont punies par une amende comprise entre dix mille dinars (10.000 DA) et cent mille dinars (100.000 DA).

Article 37 loi 04-02 : sans affecter les sanctions prévues par la loi fiscale, sont considérées comme des pratiques commerciales frauduleuses, les violations des articles 24 et 25 de la présente loi, punies d'une amende variante de trois cents mille dinars (300 000 DA) à dix millions de dinars (10 000 000 DA)

Chapitre II

Protection de l'environnement en droit algérien

II-Généralités

II-1-Définition de l'environnement

L'environnement selon la loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable est défini comme suit :

Les ressources naturelles, qu'elles soient abiotiques ou biotiques, incluent entre autres l'air, l'atmosphère, l'eau, le sol, le sous-sol, la faune et la flore, sans oublier le patrimoine génétique. Elles englobent également les interactions qui existent entre ces divers éléments. Cela inclut également les sites, les paysages et les monuments de la nature.

II-2-Protection de l'environnement

L'environnement est désormais au cœur des préoccupations, associé à une sensibilisation accrue à sa détérioration, aussi bien à l'échelle internationale que locale, du fait des actions polluantes de l'homme.

La préservation de l'environnement est l'un des trois piliers du développement durable et est mentionnée comme la septième des huit cibles du millénaire pour le développement. Un objectif jugé par l'Organisation des Nations Unies (ONU) comme primordial pour l'accomplissement des autres objectifs énoncés dans la Déclaration du Millénaire en septembre 2000(ONU)

On considère actuellement l'environnement comme un patrimoine collectif, essentiel non seulement pour la pérennité de l'humanité, mais également pour celle des autres espèces. Il représente un héritage à conserver et à utiliser de façon durable pour le transmettre aux générations futures, et constitue la base de multiples problématiques, qu'elles soient d'ordre esthétique, écologique, économique, socioculturel, spéculatif (comme par exemple en termes de puits de carbone), ou éthiques (**Benaceur,1995**)

II-2-1- Principes de préventions et de réglementation

II-2-2- Principe pollueur payeur

Définition et origine

Le concept du pollueur payeur a été établi dès 1970, notamment dans la recommandation C72/128. Au cours de la même année, les nations adhérentes à l'OCDE ont convenu d'établir leur politique environnementale sur cette base. D'après cette règle, c'est à la charge du pollueur de couvrir les dépenses associées aux actions de prévention et de contrôle de la pollution mises en place par les autorités publiques, afin de préserver un état environnemental acceptable (**Kaidi, s.d**).

Reconnaissance et mise en œuvre en Algérie

La notion du « pollueur-payeur » a été tacitement intégrée dans la loi de finances de 1992, par l'établissement d'une taxe sur les activités jugées nuisibles où risquant d'endommager l'environnement, en celles particulières qui relèvent du régime des installations classées.

Cette mesure avait pour but de renforcer les dispositifs de sauvegarde de l'environnement en responsabilisant les acteurs économiques.

De plus, cette loi a également entraîné l'établissement du Fonds National pour l'Environnement (FNE) institué par la loi n° **03-10 du 19 juillet 2003**, qui tire ses financements principalement des taxes écologiques et des revenus générés par les amendes imposées dans le cadre de la lutte contre les pollutions accidentelles. Ces derniers temps, on s'intéresse surtout aux déversements de produits chimiques nocifs dans les environnements marins, ainsi qu'aux ressources hydriques, aux aquifères et à l'atmosphère (**J.O.R.A. n° 76, 2017, art. 117 mod. art. 61**)

Le Fonds a pour but de financer des activités de prévention, de suivi de l'état de l'environnement, de gestion des situations d'urgence environnementale, ainsi que d'autres actions prévues par la législation actuelle.

II-2-3-Principe de précaution

Définition

L'un des principes importants en développement dans le domaine juridique est le principe de précaution. Ce dernier s'applique à divers domaines, avec un accent particulier sur la question essentielle de la protection de l'environnement, en mettant l'accent sur la nécessité d'exercer une attention et une prudence face aux multiples menaces qui subissent l'environnement dans toutes ses dimensions (**Samar, 2011**).

Fondement juridique

- Cette idée est clairement énoncée dans le quinzième principe de la déclaration de Rio en 1992 dont il est mentionné qu' : «Afin de sauvegarder l'environnement, les États doivent mettre en œuvre largement des mesures préventives en fonction de leurs moyens».

« Dans le contexte de risque de dommages majeurs ou irréparables, l'absence d'une certitude scientifique indiscutable ne doit pas être utilisée comme excuse pour retarder la mise en place de mesures concrètes destinées à sauvegarder l'environnement. »

-Cette notion a été internationalement reconnue et intégrée dans la législation algérienne par la loi n° 10-03 concernant la protection de l'environnement dans le contexte du développement durable, notamment à son article 3. Dans ce contexte, il est nécessaire de définir le degré de son adoption et le champ d'application dans lequel elle est mise en œuvre (**Samar, 2011**).

II-2-4-Principe de prévention

Le principe de prévention est applicable à toute circonstance comportant un risque identifié et des dommages prévisibles.

L'action publique privilégie notamment la prévention comme moyen d'intervention dans des domaines tels que l'environnement, la santé, la sécurité routière ou encore l'action sociale. Le principe de prévention s'applique aussi à notre vie quotidienne, notamment lorsque nous prenons des précautions pour prévenir un accident à la maison ou pour des motifs de santé.

II-2-5-Principe de participation

Il est essentiel que tous les acteurs de la société, de la politique et de l'économie s'impliquent de manière proactive dans les projets. Pour assurer la réussite de ces initiatives. Il est nécessaire que les citoyens, ainsi que les gestionnaires de projets et les gouvernements, s'engagent activement. Il est nécessaire de formuler des recommandations pour éclairer et éveiller la conscience des citoyens sur l'importance de ces initiatives pour la société et pour le futur.

II-2-6-Principe de responsabilité

La responsabilité, dans son acception générale, désigne l'obligation pour chaque individu de rendre compte, sur le plan juridique ou moral, de ses actions et décisions, et d'en supporter les conséquences.

La responsabilité peut aussi représenter pour un pays un devoir éthique en lien avec une situation historique nécessitant réparation, ou pour un dirigeant des obligations associées à son rôle (**Senouci, s.d**) .

II-3-Impact des emballages sur l'environnement

L'augmentation de la consommation à l'échelle mondiale conduit à une accumulation importante de déchets d'emballage, qu'il s'agisse de plastique, de carton ou de verre. Ces matériaux représentent près de 40 % des déchets générés par les foyers et les industries, posant ainsi un défi environnemental crucial (**The Green Souk, sans date**). Ces matériaux sont caractérisés par des durées de décomposition prolongées, entraînant une contamination persistante du sol et de l'eau, et perturbant les écosystèmes naturels (**ARIA EnR, sd**).

II-3-1-Plastique

La pollution plastique a un impact sur les sols, car les micro- et nanoparticules libèrent des composés chimiques qui nuisent à la faune, à la flore et aux communautés de micro-organismes (**Ben Guesmia & Benmadani, 2022**). De plus, elle affecte de nombreuses espèces marines et compromet le phytoplancton, élément crucial pour la production d'oxygène (**Fonty, 2021**).

II-3-2-Aluminium

De manière comparable, la fabrication et l'élaboration de l'aluminium provoquent une pollution des sols et de l'eau par les résidus toxiques issus des rouges du raffinage de la bauxite, et participent à la dégradation des écosystèmes aquatiques et terrestres. L'exploitation de la bauxite entraîne également la déforestation, l'appauvrissement de la biodiversité et la dégradation des sols, et la transformation industrielle de l'aluminium exigent une grande quantité d'énergie qui produit des émissions de gaz à effet de serre (**Sauvons la Forêt, s.d**).

II-3-3-Carton

À titre comparatif, le carton est une option plus écologique du fait de sa fabrication à partir de ressources renouvelables et de sa capacité à être recyclé. Cela soutient la réutilisation des fibres et contribue à la protection des écosystèmes forestiers, même si son cycle de vie nécessite un recyclage performant pour limiter la pollution (**Delubac, 2023**).

II-4-Situation des DMA en Algérie

En Algérie, la production annuelle des déchets ménagers et assimilés (DMA)(voir la définition au paragraphe 3.2de ce chapitre) était estimée à environ 13,5 millions de tonnes en 2020, soit une moyenne de 0,8 kg par habitant et par jour. Ce chiffre varie toutefois selon le milieu : à Alger, chaque habitant génère en moyenne 0,95 kg/jour, tandis qu'en zone rurale, la production quotidienne est estimée à 0,65 kg par habitant. Les projections indiquent qu'à

l'horizon 2030, la production nationale de DMA pourrait dépasser 17 millions de tonnes par an (MELBOUCY, 2022).

II-5-Répartition géographiques et qualitatif des DMA

La répartition des DMA révèle une concentration importante dans le secteur nord du pays, où près de 45 % de la production nationale, correspondant à environ 7,7 millions de tonnes par an, est produite sur un espace limité de 76 000 km² (voir la figure 2)

En revanche, la région aride qui couvre près de 2 millions de km² contribue seulement à un peu plus de 8 % de la production totale, soit environ 1,4 million de tonnes par an.

De plus, la répartition qualitative des déchets révèle que près de 25 % des DMA sont composés de plastiques, papiers/cartons, métaux et verres (MELBOUCY, 2022). (Voir la figure 3)

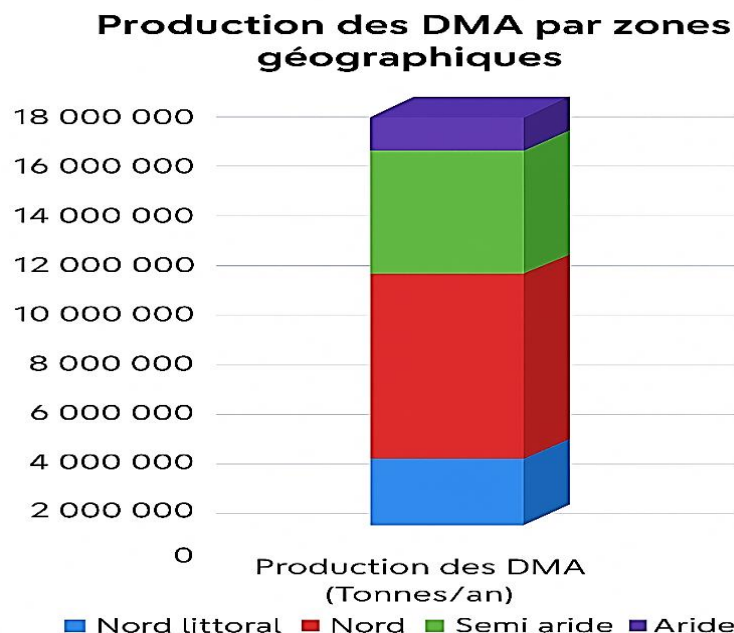


Figure II. 1: Production des DMA par zone géographique
(MELBOUCY, 2022)

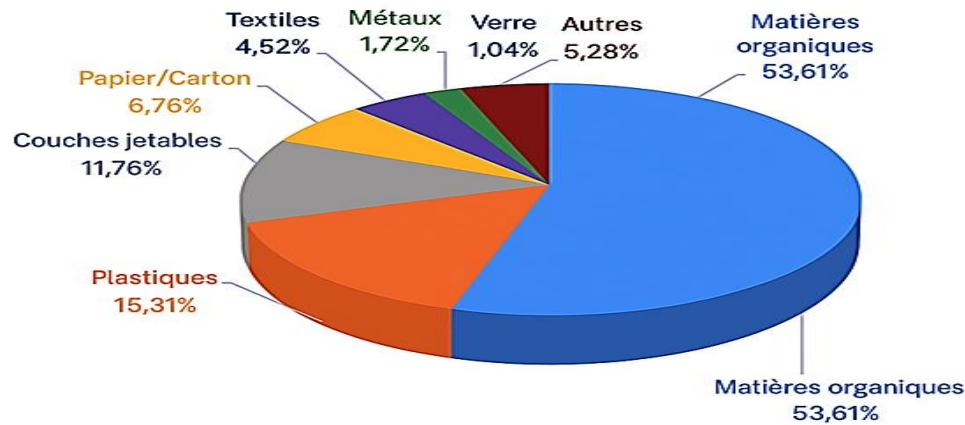


Figure II. 2: Répartition qualitative des déchets (MELBOUCY, 2022).

II-6-Gestion des déchets d'emballage

II-6-1-Définitions

La gestion des déchets englobe toutes les procédures relatives à la collecte, au tri, au transport, à l'entreposage, à la valorisation et à l'éradication des déchets, ainsi que le contrôle de chacune de ces phases. (L'article 03 de la loi 01/19 du 12 décembre 2001)

-Selon l'article 03 de loi 01/19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets :

Un « Déchets » est toute matière résiduelle provenant d'un processus de fabrication, de modification ou d'utilisation, comme toute substance ou produit dont le possesseur ou le détenteur cherche à se défaire, prévoit de se défaire, ou est contraint de se défaire ou d'éliminer.

II-6-2-Classification des déchets (décret exécutif 02-372 du 11 novembre 2002)

1-Déchets ménagers et assimilés : comprennent tous les déchets générés par les habitations, y compris ceux provenant des secteurs industriels, commerciaux, artisanaux et autres qui, du fait de leur nature et composition, peuvent être sélectionnés en tant que déchets domestiques.

2-Déchets encombrants : sont des résidus domestiques dont la taille importante les empêche d'être collectés selon le même procédé que les déchets ménagers assimilés.

3-Déchets spéciaux : résidus issus des activités industrielles, agricoles, médicales, de services ou autres. En raison de leurs propriétés et des matériaux qu'ils contiennent, leur collecte, leur transport et leur traitement ne peuvent pas être effectués dans les mêmes conditions que pour les déchets ménagers, assimilés ou alimentaires.

4-Déchets spéciaux dangereux : il s'agit de tous les déchets spécifiques qui, en raison de leurs composants ou des propriétés des substances nocives qu'ils contiennent, peuvent porter atteinte à la santé publique et/ou à l'environnement.

5-Déchets d'activité de soins : on entend par déchets d'activités de soins tous les résidus de produits lors des procédures de diagnostic, de suivi, ainsi que de traitement préventif ou curatif, aussi bien dans le secteur médical humain que vétérinaire.

6-Déchets inertes : les déchets inertes se réfèrent à des résidus, issus notamment de l'extraction dans les carrières et les mines, ou encore des projets de démolition, construction et rénovation, qui ne subissent aucune altération physique, chimique ou biologique lors de leur dépôt en décharge. Ils ne sont pas en contact avec des substances dangereuses ou tout autre élément nuisible susceptible de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

7-Déchets d'emballages : ce sont les emballages qui ont été utilisés pour la vente de produits industriels, commerciaux et/ou artisanaux, les emballages qui n'ont pas été réutilisés ou qui ne sont pas réutilisables, ainsi que les déchets d'emballage provenant du traitement des ordures ménagères.

II-6-3-Systèmes de gestion, de contrôle et d'élimination des déchets d'emballages

Ils reposent sur les principes suivants :

1. La prévention et la diminution, dès la source, du volume et de la libération des déchets.
2. La mise en place efficace de la classification, de la récupération, du transport et du traitement des déchets.
3. L'évaluation des déchets par leur réutilisation, leur recyclage ou toute autre technique visant à générer des matériaux pouvant être réemployés ou de l'énergie.
4. L'élimination des déchets par des méthodes écologiquement responsables.
5. Informer et sensibiliser le public aux dangers que représentent les déchets pour la santé et l'environnement, ainsi qu'aux mesures susceptibles de prévenir, diminuer ou atténuer ces risques.

II-6-4-Responsabilités collectifs des producteurs et détenteurs de déchets

Loi 01/19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets

Selon l'article 6 de la loi 01/19, établit que chaque producteur ou détenteur de déchets doit prendre toutes les mesures nécessaires pour en limiter la génération. Cela suppose le recours à des procédés de production respectueux de l'environnement, l'évitement de la mise sur le

marché de produits non biodégradables et l'abstention d'utiliser des matériaux dangereux pour la santé humaine, notamment dans la fabrication des emballages.

Ainsi l'**article 7** impose d'assurer, ou de faire assurer, la valorisation des déchets issus des matières importées, vendues ou produites. Lorsque cette valorisation ou la prévention de la production s'avère impossible, l'article 8 oblige à garantir leur élimination écologique et efficace, en conformité avec la législation en vigueur.

L'**article 11** exige que la gestion et le traitement des déchets respectent les normes écologiques, afin de protéger la santé humaine et animale, préserver les ressources naturelles comme l'eau, le sol et l'air, sauvegarder la faune, la flore et les paysages, tout en limitant les nuisances telles que le bruit et les odeurs.

Enfin, certaines interdictions spécifiques renforcent ces principes : l'article 10 interdit l'utilisation de matériaux recyclés présentant un danger pour la santé humaine dans les emballages destinés à contenir des aliments ou à être manipulés par des enfants, tandis que l'**article 9** prohibe l'emploi d'emballages ayant contenu des produits chimiques pour le conditionnement direct des denrées alimentaires

Il est impératif que cette interdiction soit clairement mentionnée sur les emballages des produits chimiques par des signaux visibles alertant aux dangers qui pèsent sur la santé humaine. Elle utilise ses emballages usagés pour le rangement de produits alimentaires.

II-6-5-Établissement d'un système public pour traiter les déchets d'emballages

On retrouve dans le chapitre III du décret exécutif 02-372 le premier écrit qui mentionne le système public de gestion des déchets d'emballages.

Et suite au condition de l'article 13 du décret exécutif 02-372 (qui précise qu'un arrêté déterminera les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du service public chargé du traitement des déchets d'emballages.) susvisé le décret exécutif 04-199 du 19 juillet 2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballage qui a créé un système public appelé « *Eco-Jem* » , responsable du ramassage et de la valorisation des déchets d'emballages (voir la figure 4)

- Son organisation selon l'article 5 et 6 du décret exécutif 04-199 :

Le système public de recyclage et de valorisation des déchets d'emballages *Eco-Jem*, est structuré en réseaux spécifiques de collecte et de valorisation, classés par type de matériaux. En fonction de la quantité et du type de déchets impliqués, ces réseaux peuvent englober une

ou plusieurs wilayas, la détermination de la zone géographique étant effectuée par décret ministériel relatif à l'environnement.

➤ Son fonctionnement selon les articles 7, 8,9 du présent décret :

Conformément aux dispositions des articles 9 et 11 du décret en vigueur, toute demande d'adhésion doit être gérée par les réseaux spécifiques « *Eco-Jem* ». Les contrats de service mentionnés à l'article 3 sont établis entre l'Agence nationale des déchets et les prestataires de services, selon un cahier des charges validé par arrêté conjoint du ministre de l'environnement et du ministre des finances. De plus, les modalités concernant la collecte, le recyclage et la valorisation des déchets d'emballages pour les entreprises participant au système public « *Eco-Jem* » sont définies par un cahier des charges approuvé par arrêté conjoint du ministre de l'environnement et du ministre concerné.

➤ Son financement selon l'article 10 et 11 :

Le financement du système public de gestion et de valorisation des déchets d'emballage «*Eco-Jem* » est assuré, d'une part, par les frais d'adhésion qui représentent la contribution des membres à l'établissement des réseaux spécifiques, et d'autre part, par des cotisations calculées selon les volumes et les types d'emballages vendus sur le marché algérien. L'arrêté conjoint du ministre en charge de l'environnement et du ministre en charge des finances détermine le montant des frais d'adhésion et des contributions.

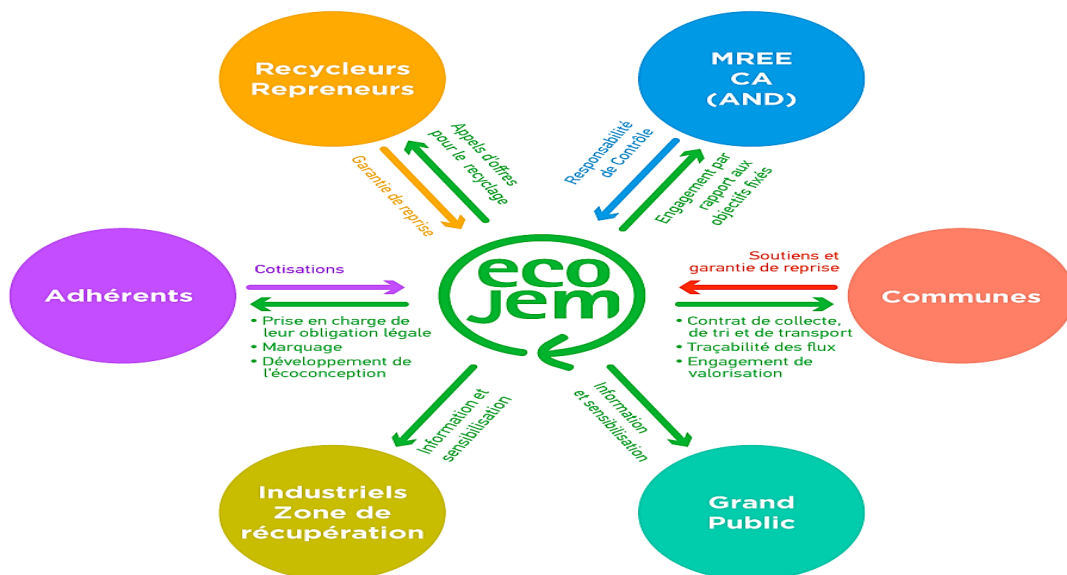


Figure II. 3: Réseau partenarial d'Eco-jem

II-7-Fiscalité environnementale comme outil de protection de l'environnement en Algérie

Écotaxes, fiscalité écologique, taxes vertes, fiscalité environnementale ou encore impôt vert, toutes ces appellations font référence à un même dispositif qui est la fiscalité environnementale (**Hamiti, 2022**).

La politique de développement durable en Algérie fait appel à la fiscalité écologique comme un instrument stratégique, Elle s'inscrit dans un objectif de mutation économique, focalisé sur le contrôle des effets associés aux actions humaines et à la sauvegarde des ressources naturelleLe gouvernement a déployé des efforts significatifs pour mettre en place un cadre institutionnel et juridique renforcé, notamment par la mise en place du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATET) et du Ministère de l'Environnement (ME), ces entités soutiennent les acteurs du secteur industriel dans l'intégration de pratiques responsables, en encourageant l'utilisation d'instruments tels que les analyses d'impact, les contrats de performance et les systèmes de gestion durable (**Hamiti, 2022**).

Dans cette perspective, l'intégration des problématiques environnementales s'impose comme un élément essentiel de la compétitivité des entreprises, leur offrant la possibilité de prévoir et de répondre aux exigences réglementaires, fiscales et sociales. Ce moment représente l'établissement d'une gouvernance centrée sur la durabilité et l'incorporation des exigences écologiques au sein des politiques publiques (**Hamiti, 2022**).

Chapitre III

Évolution des Emballages alimentaires : des Solutions traditionnelles aux innovations durables

III-1-Généralités

III-1-1-Définition et fonctions de l'emballage alimentaire

Le terme « emballage » dérive du verbe « emballer », qui signifie littéralement « mettre en balle ». Il désigne tout élément, peu importe la composition des matériaux qui le constituent, conçu pour renfermer et envelopper un produit alimentaire afin de faciliter son transport du producteur au consommateur (**Achi, 2021**).

Aujourd'hui, l'emballage doit également attirer le consommateur, l'informer, faciliter l'usage du produit et limiter son impact environnemental ; parmi ses rôles essentiels, figure aussi celui de préserver la qualité du produit tout au long de sa durée de vie.

Conserver le produit signifie assurer sa conservation tout en préservant autant que possible sa qualité initiale. Cela implique de réduire ou de supprimer les effets des processus de dégradation physique, chimique ou microbienne, susceptibles de modifier ses caractéristiques organoleptiques, nutritives ou sanitaires (**Achi, 2021**).

L'emballage joue un rôle essentiel dans la logistique agroalimentaire, du fait de sa fonction pour préserver, conserver et vendre les produits

les coûts d'emballage dans le secteur alimentaire représentent une part importante du prix final des produits : ils peuvent aller d'environ 10 % à 40 % du prix de vente au détail, cette variation dépendant de la nature du produit et du type d'emballage utilisé (**Pérez Aponte et al., 2025**).

En Algérie, le secteur de l'emballage est un secteur économique crucial, regroupant près de 75 000 entreprises en activité, surtout dans les secteurs agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique. Le plastique et le carton sont les matériaux les plus couramment utilisés, alors que le métal et le verre montrent un potentiel de croissance notable, la production nationale ne satisfaisant pas encore totalement la demande (**Djazagro, 2025**).

Par exemple, la consommation de verre d'emballage pourrait augmenter de 172,58 kilotonnes en 2025 à 224,65 kilotonnes en 2030, affichant ainsi un taux de croissance annuel moyen (TCAC) de 5,42 %. De plus, 63,74 % de la demande pour le verre d'emballage provient du secteur des boissons, mettant en évidence le rôle crucial de ce matériau dans l'industrie agroalimentaire (**Mordor Intelligence, 2025**). La branche participe également à la création d'emplois, à l'augmentation de la valeur ajoutée industrielle et au progrès durable, en particulier via l'application de la Responsabilité Élargie des Producteurs (REP). Cet outil promeut le tri, le recyclage et la réutilisation des emballages, et conditionne parfois l'entrée sur certains marchés d'exportation internationaux comme l'Union européenne, le Canada et le

Japon (Djazagro, 2025).

III-1-2-Différents types d'emballages

On distingue trois niveaux d'emballage : l'emballage primaire, secondaire et tertiaire (Afif, 2016)(Voir la figure 5).

a-L'emballage primaire : aussi appelé « emballage de vente » (Code de l'environnement, art. R543-43, 2016), ou « emballage de consommation » désigne la première couche qui entoure directement le produit. Il s'agit du conditionnement utilisé pour la vente au détail et qui, généralement, est utilisé une seule fois avant d'être jeté ou recyclé. Son rôle principal est de protéger le produit tout en renforçant sa valeur marchande (Prendergast et Pitt, 1996).

b-L'emballage secondaire : désigne une couche supplémentaire qui entoure l'emballage primaire. Il est également appelé « emballage groupé » selon le Code de l'environnement (article R543-43, 2016).

Sa fonction principale est de regrouper plusieurs unités d'un produit pour faciliter leur présentation ou leur organisation au point de vente, il peut être retiré sans altérer les produits qu'il contient, par exemple, dans le cas des plaques de chocolat, l'emballage secondaire correspond au carton qui entoure les unités enveloppées individuellement.

c-L'emballage tertiaire (L'emballage de transport) : aussi appelé « emballage de transport » selon le Code de l'environnement (2016), est la troisième couche utilisée pour regrouper plusieurs produits afin de faciliter leur manutention et leur transport. Il réduit les risques de dommages durant la logistique.

Un exemple courant est une grande boîte contenant plusieurs cartons de produits, comme des plaques de chocolat

L'emballage de transport n'inclut pas les containers utilisés pour le transport routier, ferroviaire, fluvial, maritime ou aérien (Marcel, 2002)



Figure III. 1: les différents niveaux d'emballage, source : Conseil National d'emballage(2015)

III-1-3-Rôles de l'emballage alimentaire

- **Rôle technique de l'emballage**

L'emballage alimentaire joue un rôle technique fondamental en assurant la protection physique et chimique des aliments contre les agressions extérieures telles que l'humidité, l'oxygène, les gaz, la lumière ou les contaminants. Il agit comme une barrière préservant les qualités organoleptiques (goût, odeur, texture) et nutritionnelles des produits, prolongeant ainsi leur durée de conservation. La sélection des matériaux d'emballage, en fonction de leur perméabilité, stabilité chimique et capacité d'inertie, est cruciale pour éviter toute interaction négative avec l'aliment, comme la migration de composés ou l'altération sensorielle. Un bon emballage doit donc garantir la sécurité, la stabilité et l'intégrité du produit tout au long de sa conservation (Garba, 2023)

- **Rôle marketing de l'emballage**

Le packaging joue un rôle essentiel dans la stratégie marketing. Au-delà de sa fonction de protection, il sert de support de communication visuelle, influence l'acte d'achat, valorise le produit et reflète l'identité de la marque. À l'ère du digital, il devient interactif grâce aux QR codes et aux réseaux sociaux, permettant d'impliquer les consommateurs (marketing participatif). Il peut aussi être personnalisé pour renforcer la relation client. Enfin, un emballage éco-responsable renforce la cohérence avec les valeurs de l'entreprise et les attentes des consommateurs (Les Phytonautes, 2019).

Il existe divers critères pour juger de l'efficacité d'un emballage en termes de marketing (Achi, 2021) :

Visibilité : aptitude de l'emballage à attirer instantanément l'attention du consommateur.

Attractivité : capacité à éveiller l'intérêt et la volonté d'achat.

Lisibilité : la facilité à lire et comprendre les informations sur l'étiquette du produit.

Personnalité : aptitude à transmettre une image authentique et unique du produit.

Différenciation : possibilité de se distinguer des produits rivaux sur les étagères.

- **Rôle de conservation**

L'emballage alimentaire permet de conserver les aliments en préservant leur qualité, leur sécurité et leur hygiène durant toute leur durée de vie, depuis la production jusqu'à la vente. Il agit comme une barrière contre les contaminations extérieures, les altérations physico-chimiques et les interactions avec l'environnement (Boussaidet *al.* 2020).

III-4-Matériaux d'emballages

Le choix des matériaux d'emballage pour le contact alimentaire se base sur les propriétés particulières de chaque matériau, en relation avec le type d'aliment à emballer et les besoins en termes de conservation, de transport ou d'utilisation.

Ces caractéristiques émanent des substances de base employées, dont la composition chimique confère au produit des performances spécifiques (résistance, barrière, inertie, flexibilité, etc.). De ce fait, divers matériaux sont employés pour la production des emballages, chacun ayant des qualités spécifiques liées à son origine et à sa composition :


- **Emballage en plastique**






La plupart des plastiques sont des dérivés de la pétrochimie, ce qui signifie qu'ils proviennent de la conversion du pétrole.



Dans l'industrie agroalimentaire, les emballages plastiques constituent une proportion importante des options d'emballage mises en œuvre, leur avantage se justifie par leur facilité d'utilisation, un facteur primordial pour les acheteurs de produits de consommation courante, grâce à leur légèreté, leur versatilité et leur potentiel de valorisation, que ce soit par le recyclage ou la production d'énergie, ces matériaux présentent une vaste palette d'applications possibles. Par conséquent, même après leur utilisation, les emballages en plastique peuvent contribuer à répondre aux problématiques environnementales actuelles (**Mebarki & Mergueg, 2016**)

Les diverses sortes de plastiques employés dans la fabrication des emballages alimentaires (Tableau 1) :

Tableau III. 1: Types de polymère plastiques : caractéristiques et usages (Mebarki & Mergueg, 2016)

Types de polymère	Caractéristiques principales	Usage	Illustration
Polyéthylène basse densité(PEB)	-Inerte, sans odeur, bonne barrière à l'humidité, perméable aux gaz, sensible aux huiles, peu couteux	Ex : sacs poubelle	

<p>Polyéthylène haut densité(PEH)</p>	<p>Résistant, rigide, épais, faible perméabilité aux gaz et à l'humidité</p>	<p>Ex : bouteilles de lait fermenté« lben »</p>	
<p>Polyéthylène téréphtalate (PET)</p>	<p>Polymère polyester, formé à partir de TPA et EG, polymérisation acide + alcool</p>	<p>Ex : bouteille d'eau</p>	
<p>Polypropylène (PP)</p>	<p>transparent, excellente clarté optique, grande résistance à la traction et perforation, perméabilité intermédiaire aux</p>	<p>Ex : boîte de margarine</p>	
	<p>gaz et vapeur d'eau,</p>		
<p>Polystyrène (PS)</p>	<p>Transparent, incolore, bonne clarté, mais fragile, faible résistance aux chocs</p>	<p>Ex : pot de yaourt</p>	
<p>Polychlorure de vinyle (PVC)</p>	<p>Dense, rigide, solide et transparent amorphe, flexible avec plastifiants (ex :phtalates)</p>	<p>Ex : film plastique</p>	

Polymère de chlorure de vinyle (PVDC)	Excellente barrière contre l'humidité et l'oxygène, propriétés stables même à 100 % HR	Ex : emballage de charcuterie	
Polyamides (PA)	Résistant mécaniquement, transparence, résistance à la perforation et, barrière modérée à l'O ₂ (diminue en forte humidité), thermoformable	Ex : sac sous vide	

- **Emballages en papier/carton**

Le papier et le carton, connus pour leur écoresponsabilité, sont des éléments clés dans l'emballage. Ils sont essentiellement produits à partir de fibres végétales, de cellulose tirée du bois ou de fibres recyclées dérivées de matériaux récupérés. Ces matériaux peuvent être employés individuellement ou en association avec d'autres composants, tels que des plastiques ou de l'aluminium, afin de concevoir des structures multicouches destinées à divers produits alimentaires et non alimentaires. En raison de leur capacité à être renouvelés et recyclés, le papier et le carton constituent une alternative durable aux emballages plastiques, répondant ainsi aux défis environnementaux contemporains (**Djazagro, s.d. Paragraphe 2**). Le type et l'usage du papier et du carton déterminent leurs propriétés variées. Le papier peut être offert en sachets, sacs, feuilles ou étiquettes, alors que le carton est disponible en carton plat (pour les boîtes et étuis), carton compact (comme pour les coffrets et écrins), carton ondulé (utilisé pour les plaques, les caisses et palettes) ou encore en volume (tels que les tubes, mandrins et pots). Des alternatives telles que les cartons en nid d'abeille ou les celluloses moulées sont employées pour assurer le calage ou la sauvegarde des articles. Ces matières combinent légèreté, robustesse et flexibilité, tout en étant recyclables et biodégradables, les rendant préférables pour des emballages écoresponsables (**Djazagro, s.d. paragraphe 2**)

- **Emballage en bois**

On utilise fréquemment le bois pour l’emballage, le déplacement, la manipulation et la présentation de divers produits comme les légumes, les fruits, le poisson ou les fruits de mer. Cependant, les consommateurs ne les considèrent que rarement comme des emballages, étant donné leur faible visibilité dans les lieux de vente. Effectivement, leur utilisation est en majorité destinée aux objectifs logistiques, comme emballages de troisième niveau (palettes, boîtes) ou pour le processus de fardage. Cependant, des contenants en bois tels que les caisses, cagettes ou plateaux sont souvent utilisés pour transporter et conserver les fruits et légumes frais, et ils sont classés comme emballages secondaires (Debeaufort et *al.* 2022).

Le bois, qui provient des troncs et des branches de plantes, est une ressource qui se renouvelle. On distingue principalement deux catégories : les feuillus et les résineux, leurs caractéristiques, associées à leur structure et composition, permettent une multitude d’applications.

La majeure partie du bois est constituée de cellulose (40 à 50%), un polysaccharide caractérisé par de longues chaînes de glucose, qui assure sa structure fondamentale et lui donne une forte résistance mécanique, Il contient également de l’hémicellulose, un polysaccharide à chaînes plus courtes et ramifiées, et de la lignine, un matériau riche en composés phénoliques qui sert de « colle » garantissant la cohésion et la rigidité des parois cellulaires. La lignine est fondamentale pour la robustesse du bois, autorisant les plantes à se développer en hauteur (Debeaufort et *al.* 2022).

- **Traitement du bois**

L’exécution du traitement du bois utilisé pour l’emballage alimentaire est fondamentale pour assurer la sécurité sanitaire des produits. Effectivement, la surface du bois peut servir de porte d’entrée à une contamination microbienne ou chimique qui pourrait être transmise aux aliments. On utilise diverses techniques pour purifier le bois et ses dérivés, parmi lesquelles figurent les traitements thermiques, le nettoyage, l’exposition à la vapeur, la pasteurisation à la vapeur, l’ébouillantage ou encore l’utilisation de micro-ondes. L’impact de ces méthodes de nettoyage et de détection varie en fonction de plusieurs éléments : la provenance du bois, son épaisseur et son exposition antérieure à des lieux susceptibles d’être contaminés (Debeaufort et *al.* 2022).

- **Emballage en verre**

L’utilisation de verre pour l’emballage permet une conservation idéale à long terme des caractéristiques et des attributs originels des bioproduits. Malgré une augmentation marquée de l’utilisation du plastique pour les emballages au cours des trente dernières années, les

recherches indiquent que les consommateurs considèrent davantage les produits dans des contenants en verre comme étant de meilleure qualité (Achi, 2021)

C'est, l'un des matériaux les plus anciens utilisés par l'homme, est couramment utilisé dans le secteur alimentaire et d'autres domaines en raison de ses qualités de conservation. Les premiers récipients en verre soufflé datent d'environ 1500 av. J.-C. et ont été produits par les Égyptiens pour contenir des pommades, des onguents médicaux ou des huiles alimentaires. En ce qui concerne la première bouteille en verre, elle fait son apparition au cours du XVII^e siècle. Avec l'avènement du champagne, elle s'avère particulièrement indispensable, car sa conservation nécessite un matériau qui soit à la fois robuste et imperméable.

- **Composition du verre**

Le verre est principalement composé de :

La silice : qui représente environ 70 % de la composition, donne une robustesse considérable au matériau.

Des agents de fusion : (oxyde de sodium, de magnésium, de potassium, d'aluminium) : ils diminuent le point de fusion.

Des stabilisants : ils transforment les caractéristiques physiques du verre, renforçant sa robustesse, ses duretés et son éclat tout en diminuant sa solubilité. Parmi les stabilisants figurent les oxydes de cadmium, de zinc, de fer et, pour le cristal, de plomb.

Caractéristiques optiques : afin de préserver le contenu des impacts de la lumière, on intègre des oxydes métalliques qui permettent d'ajuster la transparence et la teinte du verre.

Progrès techniques : Grâce à l'amélioration des formules et des méthodes de production, les contenants en verre contemporains sont désormais plus légers tout en étant plus robustes. Effectivement, au cours des cinquante dernières années, la masse des emballages a diminué de 25 à 50 %.

- **Emballage en métal 1- À base d'acier**

Dans le domaine de l'agroalimentaire, l'acier est fréquemment employé pour la production d'emballages et de matériels en contact direct avec les produits alimentaires. Le fer-blanc électrolytique est le matériau le plus souvent utilisé pour fabriquer des boîtes métalliques (Achi, 2021) On désigne souvent ce matériau sous le terme « acier pour emballage », il est spécifiquement élaboré pour répondre aux normes de sécurité et de conservation des denrées alimentaires.

La base chimique de l'acier est cruciale pour ses caractéristiques mécaniques et sa capacité à résister à la corrosion ; Le fer-blanc, spécifiquement, contient différents

composants comme le carbone, le manganèse, le soufre, le silicium, le cuivre et le phosphore. Pour renforcer sa résistance à l'oxydation, une fine couche d'étain est déposée sur ses deux côtés, cette couche d'étain joue le rôle d'un antioxydant, offrant une protection cathodique par son action d'anode.

L'acier standard : est sujet à l'oxydation lorsqu'il est en contact avec l'environnement, ce qui conduit à l'apparition de rouille à sa surface. En revanche, l'acier inoxydable, qui est un alliage de fer et de carbone enrichi en éléments comme le chrome, le nickel, le molybdène ou le vanadium, présente une résistance exceptionnelle à la corrosion. Cette caractéristique résulte de la création d'un film d'oxyde de chrome sur sa surface, qui a la capacité de se régénérer spontanément en contact avec l'oxygène, garantissant par conséquent une protection permanente du matériau (Debeaufort et *al.* 2022).

L'industrie agroalimentaire utilise fréquemment l'acier inoxydable pour produire des équipements comme les machines, les réservoirs, les étagères, les tables, les couteaux et les vis. Il se caractérise par son caractère chimiquement neutre, son inertie face aux aliments et sa ténacité contre les produits de nettoyage agressifs. En outre, il n'émet pas d'oxydes susceptibles de polluer les aliments, préservant ainsi leurs caractéristiques organoleptiques. Ce matériau présente aussi une remarquable robustesse mécanique.

2-À base d'aluminium

Ce matériau présente de nombreux avantages qui le rendent idéal pour les applications dans le secteur agroalimentaire. Il offre une protection efficace contre la lumière, les rayons UV, l'humidité, l'oxygène et les micro-organismes (grâce à son pouvoir d'isolation qui supprime les conditions favorables à leur développement), il possède une excellente conductivité thermique qui favorise une distribution rapide et uniforme de la chaleur (Debeaufort *et al.* 2022).

L'aluminium offre également le bénéfice d'un entretien aisé et d'une légèreté significative, étant approximativement trois fois plus léger que l'acier, ce qui aide à diminuer les frais logistiques. Il est donc fréquemment employé pour la conservation, l'entreposage et la transformation des aliments et des boissons. Toutefois, l'utilisation de ce matériau pur est en déclin.

Effectivement, l'aluminium ne se conforme pas systématiquement aux normes sévères d'hygiène requises dans le secteur agroalimentaire. La capacité de déformation, la fragilité et la tendance à la détérioration rapide de ce matériau restreignent son utilisation, en particulier dans les contextes où la durabilité et la sécurité sanitaire revêtent une importance cruciale (Achi, 2021).

Ces matériaux sont employés dans la production d'emballages alimentaires (tels que les boîtes de conserve, canettes, capsules, opercules et films) ainsi que pour la réalisation d'ustensiles de cuisine, en particulier les poêles et cocottes...)

III-2-Les emballages innovants

Le secteur de l'emballage alimentaire, confronté à des enjeux économiques, environnementaux et sanitaires majeurs, subit une transformation considérable. En réponse aux défis contemporains, les matériaux et technologies d'emballage se dirigent vers des alternatives plus durables, préservant simultanément l'environnement et la santé des consommateurs. Récemment, les emballages se sont vu attribuer des fonctions proactives et innovantes, dépassant largement leur fonction originale de protection, pour améliorer la sécurité et la qualité des produits alimentaires tout en réduisant les pertes et le gaspillage.

Parallèlement, la sensibilisation environnementale a encouragé des initiatives telles que la réduction à la source, le tri sélectif, le recyclage, ainsi que l'élaboration d'emballages bio sources, renouvelables, biodégradables ou composables. Cependant, cette progression s'est aussi accompagnée de préoccupations sanitaires, en particulier liées aux migrations de substances indésirables provenant des matériaux vers les aliments (voir la figure 6), ce qui a conduit à l'instauration de nouvelles stratégies de gestion des risques. Ainsi, en Algérie plusieurs mesures réglementaire en été adoptées. L'arrêté du 29 mars 2017 relatif à l'évaluation de conformité, l'arrêté interministériel du 6 mars 2019 renforçant les obligations techniques des opérateurs, ainsi que l'arrêté interministériel du 31 octobre 2021 concernant les matériaux plastiques, témoignent de cette volonté d'encadrement. Toutefois, ces textes restent limités car ils n'établissent ni seuils chiffrés de migration ni protocoles normalisés de contrôle, ce qui confère à la réglementation algérienne un caractère essentiellement déclaratif et moins rigoureux que les cadres internationaux, notamment européen.

De ce fait, les attentes contemporaines du monde socio-économique convergent vers une approche plus responsable des emballages alimentaires, cherchant à atteindre un équilibre optimal entre qualité des produits, sécurité du consommateur, performance économique et préservation de l'environnement.

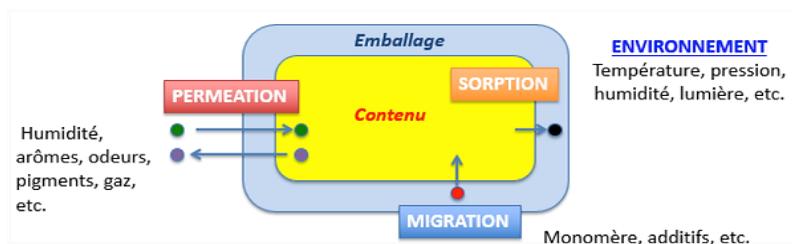


Figure III. 2 : Interactions des emballages avec les aliments, Source : ICMMO, Université Paris- Saclay (s.d.)

III-2-1-Emballage actif

Les emballages alimentaires sont indispensables pour protéger les produits contre les contaminations de l'environnement, dans le but de préserver leur qualité, de prolonger leur durée de conservation et de réduire le gaspillage alimentaire (**Benbettaieb, 2022**).

Les éléments primordiaux qui contribuent à la dégradation des aliments, tels que l'oxydation, les modifications microbiennes et les processus métaboliques, jouent un rôle à divers moments du cycle de vie des produits, depuis leur transformation jusqu'à leur ingestion. L'oxydation peut provoquer une dégradation des acides gras essentiels, des protéines et des vitamines liposolubles (A, D, E et K), tout en engendrant un rancissement et des modifications visuelles telles que le brunissement ou l'altération des pigments naturels (**Nerín et al. 2008**). Par ailleurs, la multiplication de micro-organismes nuisibles représente une menace significative pour la santé publique.

En réponse à ces enjeux, des stratégies d'emballage innovantes ont été mises au point pour maintenir l'intégrité des produits et garantir leur sûreté. L'emballage actif se distingue parmi ces options comme une solution innovante et efficace. Ce dernier permet non seulement de prolonger la durée de vie des produits alimentaires et de préserver leur fraîcheur, mais également d'optimiser leur sécurité microbiologique en agissant directement sur le milieu interne de l'emballage. Cet d'emballage fonctionne à l'aide de systèmes absorbants (comme les absorbeurs d'oxygène ou d'humidité) et libérant (des agents antimicrobiens ou antioxydants), modifiant ainsi les conditions physiques, chimiques ou biologiques du produit ou de son environnement immédiat.

L'emballage actif s'associe fréquemment à l'emballage intelligent, notamment pour les produits frais et réfrigérés ayant une durée de conservation limitée (**Dainelli et al. 2008**), et donne des indications en temps réel sur l'état du produit pendant toute la chaîne logistique. Ces technologies combinées permettent de répondre plus efficacement aux exigences grandioses des consommateurs concernant la sécurité, la qualité et la durabilité des aliments (**Kinsey, 2001 ; Zahra et al. 2016**).

- **Les systèmes d'emballage actif**
 - ✓ **Absorbeur d'oxygène**

Dans le secteur de l'emballage des aliments, la présence résiduelle d'oxygène peut être due à une évacuation partielle de l'air contenu dans l'emballage lors du conditionnement, à la perméabilité des matériaux utilisés pour l'emballage, à de petites perforations ou même à un problème d'étanchéité. La présence d'oxygène résiduel peut provoquer l'apparition d'espèces

réactives de l'oxygène, extrêmement oxydantes, qui sont à l'origine de différents processus de décomposition des aliments tels que le rancissement des graisses, l'altération des vitamines, le changement de couleurs et la multiplication microbienne (**Prasad & Kochhar, 2014**).

Les méthodes traditionnelles d'emballage sous vide ou sous atmosphère modifiée sont efficaces pour diminuer la concentration en oxygène, cependant elles ne suffisent souvent pas à des niveaux particulièrement bas. Cependant, l'incorporation de capteurs ou absorbeur d'oxygène dans les emballages qualifiés d' « actifs » représente une approche efficace pour contrôler l'oxygène résiduel, parfois jusqu'à atteindre des niveaux inférieurs à 0,01 %

Cette technologie permet d'éviter les réactions d'oxydation, ralentir le métabolisme des produits, inhiber la prolifération des micro-organismes aérobies ; contribuant ainsi à prolonger la durée de conservation des aliments. Elle donne aussi l'opportunité de diminuer l'emploi d'additifs conservateurs comme : sulfites de sodium (antioxydant employé dans des boissons) (**Benbettaieb, 2022**), répondant ainsi à l'exigence grandissante des consommateurs pour des articles plus naturels et moins transformés (**Prasad & Kochhar, 2014**)

✓ Capteurs d'éthylène

L'éthylène, une hormone végétale, est essentielle pour réguler les processus physiologiques des fruits et légumes. Il intervient notamment dans l'accélération de la respiration cellulaire, la maturation et la sénescence (**Deshmukh et al. 2023**).

Bien que cette molécule offre des bénéfices, une concentration excessive dans l'environnement post-récolte peut provoquer des effets néfastes, notamment sur les fruits climactériques.

Effectivement, un fort taux d'éthylène provoque une sénescence anticipée, une dégradation rapide des tissus et l'apparition de problèmes physiologiques après la récolte, ce qui diminue considérablement la longévité des produits frais.

À cette perspective, des systèmes d'emballage ont été conçus en intégrant des capteurs ou des agents absorbants de l'éthylène.. Ce genre d'emballage, qui vise à retirer ou à récupérer l'éthylène de l'air intérieur, est généralement désigné sous le nom de détecteur d'éthylène.

Par exemple, Avinash et ses collègues(en 2021) ont élaboré un système d'emballage en papier intégrant des résidus d'aiguilles de broches chargées de zéolite à diverses concentrations, cette méthode a conduit à une récupération notable de l'éthylène, atteignant un pourcentage de 62 %.

Par ailleurs, Wang et son équipe (2022) ont conçu un capteur à partir d'un mélange de pierre ponce et de permanganate de potassium (KMnO₂), affichant une efficacité maximale avec un dosage de 1 g de pierre ponce pour 100 g de KMnO₂, cet appareil a démontré une

capacité d'adsorption maximale de l'éthylène de 620 $\mu\text{L/g}$ dans l'espace de deux heures, sous une humidité relative de 30 %.

✓ Émetteur et absorbeur de dioxyde de carbone

L'expertise en matière de perméabilité au dioxyde de carbone (CO_2) est un facteur essentiel dans la sélection des matériaux destinés aux emballages alimentaires. Dans ce cadre, l'option d'une stratégie d'emballage actif apparaît judicieuse pour préserver une concentration idéale et maîtrisée de CO_2 , grâce à la mise en œuvre de systèmes efficaces et à la sélection précis de films ayant des caractéristiques de perméabilité au gaz appropriée. Il est crucial que la conception de ces systèmes d'emballage prenne en compte les spécificités propres au produit alimentaire concerné. Effectivement, quelques produits frais ou fermentés produisent naturellement du CO_2 , ce qui nécessite un ajustement dynamique de l'atmosphère interne de l'emballage (**Deshmukhet al. 2023**)

Il est important de maintenir un équilibre entre le niveau d'oxygène et la vitesse de production, ainsi que la concentration de CO_2 provenant des aliments, pour garantir la qualité et la sécurité du produit.

Wang et ses collaborateurs (2016), ont conçu un biopolymère multifonctionnel basé sur l'agar pour l'emballage de denrées périssables, qui comprend un processus d'absorption conjoint du CO_2 et de la vapeur d'eau. Ce film réactif a été conçu en intégrant du carbonate de sodium et du glycinate de sodium comme absorbants de CO_2 . Les données ont démontré que le film qui ne contenait que du carbonate de sodium avait l'aptitude à absorber le plus de CO_2 , suivi par les mélanges de carbonate et de glycinate, puis finalement le glycinate pur.

Cette méthode a été mise en œuvre avec succès en tant qu'étiquette intégrée dans des emballages sous atmosphère contrôlée, en particulier pour la conservation des champignons shiitake (Le shiitake (*Lentinula edodes*), champignon cultivé depuis des siècles en Asie, est réputé pour sa richesse nutritionnelle et ses usages médicinaux traditionnels (**Chang et Miles, 2004**).

✓ Système d'emballage antimicrobien

Les systèmes d'emballage actifs avec action antimicrobienne intègrent des agents antimicrobiens dans les matériaux d'emballage pour réduire la contamination microbienne sur la surface des aliments, ils sont généralement efficaces lorsqu'ils entrent en contact direct ou très proche de l'aliment, ce qui les rend particulièrement appropriés pour les produits conditionnés sous vide ou enveloppés de plastique, tels que la viande, le poisson, la volaille ou les fromages (**Vermeirenet al. 2002**).

De nombreux agents antimicrobiens ont été évalués sur divers matériaux, tels que les

plastiques, papiers, caoutchoucs et textiles, afin de limiter la croissance microbienne et prolonger la durée de conservation des aliments. Cependant, leur utilisation commerciale demeure restreinte. En Europe, leur application directe dans les matériaux au contact des aliments est soumise à un encadrement strict. En effet, le Règlement (CE) n° 450/2009 relatif aux matériaux actifs et intelligents stipule que seuls les constituants expressément autorisés peuvent entrer en contact direct avec les denrées alimentaires, et qu'ils ne doivent pas libérer de substances en quantités susceptibles de nuire à la santé humaine. De plus, le Règlement (CE) n° 1935/2004 impose que les matériaux destinés à entrer en contact avec les aliments ne transfèrent pas de composants en des proportions de nature à présenter un danger ou à modifier les caractéristiques organoleptiques des denrées. Ces exigences expliquent pourquoi l'utilisation des agents antimicrobiens dans les emballages reste essentiellement indirecte, nécessitant des validations scientifiques et une autorisation préalable au niveau de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA).

En Algérie, le cadre juridique concernant les matériaux d'emballage au contact des denrées alimentaires reste encore limité aux aspects classiques de sécurité sanitaire, comme le montre l'arrêté interministériel du 6 mars 2019 fixant les constituants autorisés dans les produits de nettoyage des matériaux au contact des aliments. Cependant, aucune réglementation spécifique n'encadre, à ce jour, l'utilisation des agents antimicrobiens dans les emballages actifs ou intelligents. Cette absence de textes dédiés constitue un frein au développement de ce type d'innovation, contrairement à l'Union européenne qui dispose déjà d'un cadre normatif bien défini.

Un cas d'étude sur un film en polyéthylène basse densité (PEBD) contenant du triclosan a présenté des résultats prometteurs en laboratoire contre *Listeria monocytogenes*. Cependant, il s'est avéré inefficace dans des conditions réelles (sur du poulet emballé sous vide et conservé à 7 °C) (Vermeirenet al., 2002). Cela met en lumière les différences entre les performances expérimentales et les résultats concrets.



III-2-2-Emballage intelligent

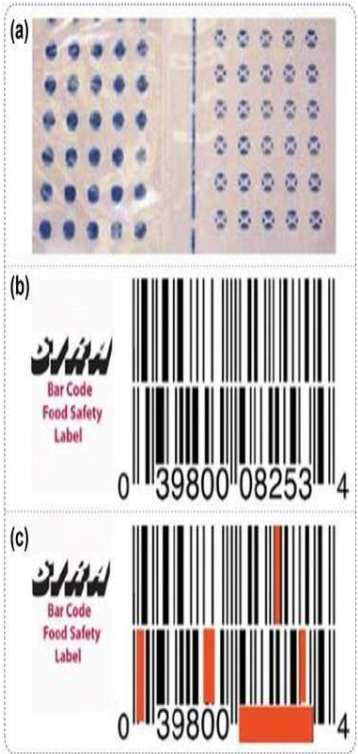
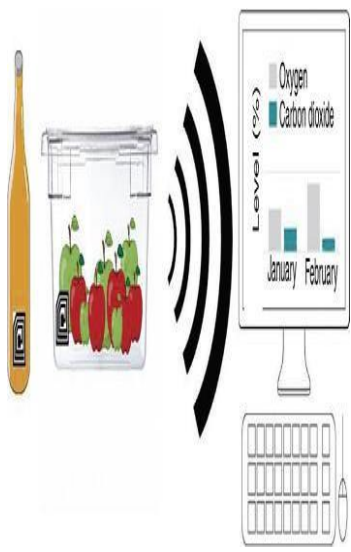
Les emballages intelligents sont équipés de capteurs capables d'identifier des irrégularités comme la présence de bactéries nuisibles ou le degré de maturité d'un produit... sans nécessiter d'interaction physique (Guillaume et al, 2017).


Les emballages innovants se déclinent en différents types dans certains exemples sont présentés dans le tableau ci-après (Tableau2) :

Tableau III. 2: Exemples de types d’emballages intelligents et leurs applications

Type d’emballage / dispositif	Principe / Fonctionnement	Exemple Avec figure	Domaine D’application d’utilisation	Référence
Les indicateurs temps température (ITT)	Indicateur autocollant basé sur une réaction de polymérisation : il change de	Fresh-Check®.	Permet d’évaluer visuellement la fraîcheur des aliments périssables comme les	(Shetty, 2018)
Indicateurs chimique temps et de température	couleur selon le temps et la température. Si la teinte centrale dépasse celle de l’anneau de référence, le produit est périmé.		viandes et de limiter le gaspillage.	
Indicateurs enzymatique temps et de température	Indicateur composé d’un substrat lipidique et d’une solution enzymatique. Les lipases réagissent avec les graisses, produisant des acides gras qui abaissent le pH, entraînant un changement de couleur du vert au rouge orangé selon la fraîcheur du produit.	<p>Checkpoint® Vitsab</p> 	Facilité l’évaluation visuel de fraîcheur des produits riches en graisses (poissons, viandes, plats préparés)	(Debea ufort et al., 2022)
Indicateur	Indicateur qui	TopCryo	Contrôler la qualité	(Debea ufort et

<p>microbiens temps température</p>	<p>simulant l'activité bactérienne. La fluctuation du pH causée par les bactéries provoque un</p>		<p>des produits sensibles aux contaminations microbiennes (produits laitiers, viandes, plats</p>	<p>al., 2022)</p>
	<p>changement de couleur permanent, indiquant la durée de conservation du produit.</p>		<p>frais).</p>	
<p>Indicateurs de maturité</p>	<p>Réagissent aux gaz de maturation comme l'éthylène en changeant de couleur (du rouge au jaune) (rouge = non mûr → jaune = mûr), indiquant le niveau de maturité du fruit selon les composés volatils qu'il dégage</p>	<p>ripeSense®</p> 	<p>Signale évident de l'état du fruit frais (poires, kiwis, mangues, etc.)</p>	<p>Debeau fort, et al 2023)</p>
<p>Biocapteur</p>	<p>Dispositifs composés d'un biorécepteur biologique et d'un transducteur. Ils détectent des</p>	<p>ToxinGuard™.</p>	<p>Sécurité des denrées alimentaires : détection bactérienne (café, fruits, graines, viandes)</p>	<p>(Guillaume et al., 2017)</p>

	<p>paramètres comme le pH, la température ou la présence de micro-organismes, avec une haute sensibilité aux bactéries. La détection se traduit souvent par un changement de couleur indiquant une contamination ou une détérioration</p>			
<p>Étiquettes RFID intelligentes</p>	<p>Ils permettent l'identification et la traçabilité sans contact via ondes électromagnétiques. Les versions avancées intègrent des capteurs (température, humidité, gaz) et utilisent des biopolymères pour détecter la fraîcheur ou la maturité des</p>	<p>Puce RFID-Trace-ID</p> 	<p>Permet une détection rapide des défauts de conservation et un tri optimisé des lots, réduisant ainsi le gaspillage alimentaire.</p>	<p>(Guillaume et al, 2017)</p>
	<p>aliments, avec lecture via logiciel RFID. </p>			

<p>Code QR intégré</p>	<p>Structures bidimensionnelles intégrées aux emballages, permettant d'accéder à des infos nutritionnelles, sanitaires et marketing. Facilitent-la traçabilité, l'étude des habitudes alimentaires et l'interaction avec le consommateur via des contenus numériques.</p>		<p>Codes 2D stockant infos nutritionnelles, allergènes, traçabilité, origine, marketing interactif des produits de grande consommation (boissons, snacks, plats emballés).</p>	<p>(Wang et al., 2025)</p>
------------------------	---	--	--	----------------------------

III-2-3-Commercialisation de certains emballages innovants en Algérie

L'intégration des emballages innovants reste limitée en se focalisant principalement sur des exigences de base. La seule exigence spécifiquement définie porte sur l'application du code-barres conforme au GTIN imposée par la réglementation nationale afin d'assurer la traçabilité et la transparence des produits de grande consommation. **(JORADP n°23 du 28 mars 2021)**

Les formes plus évoluées d'emballages intelligents, telles que les codes QR ou les puces RFID, ne dépassent pas encore le stade expérimental. Bien que les QR codes soient présents, leur utilisation n'est pas encore largement répandue ou systématique. **(Tazaïrt, 2013).**

Quant aux puces RFID, elles sont disponibles à l'achat en ligne, mais leur intégration effective dans les emballages alimentaires commercialisés en Algérie n'a pas encore été constatée. **(Pégase Informatique 2025).**

De manière similaire, certains dispositifs d'emballages actifs comme les sachets absorbeurs d'oxygène peuvent être importés, mais leur utilisation demeure marginale. Ainsi, malgré une ouverture progressive vers ces solutions innovantes, leur diffusion à grande échelle reste encore à venir sur le marché algérien.

III-3-Emballages écologique

L'emballage durable est une forme d'emballage qui cherche à réduire son empreinte écologique pendant toute sa durée de vie, de la fabrication jusqu'à la mise au rebut, cela comprend notamment le recours à des matières renouvelables, recyclables ou biodégradables, la diminution de l'usage de ressources primaires (Neuville Ensemble,s.d)(Figure III.3)



Figure III. 3: Types d’emballages écologiques, source : ecologique.com

III-3-1-Emballage compostable

Les emballages compostables sont conçus pour se dégrader entièrement en un compost nutritif lorsqu’ils sont éliminés dans des conditions appropriées « **anonyme** » (Figure III.4)

Ce processus s’effectue généralement dans des centres de compostage industriel, où la température, l’humidité et d’autres paramètres sont contrôlés afin de favoriser une décomposition rapide et efficace.

Ces emballages sont souvent fabriqués à partir de matériaux bio sources, comme les bioplastiques issus de ressources renouvelables telles que l’amidon de maïs ou la canne à sucre.

Toutefois, il est important de noter que tous les emballages portant la mention « compostable » ne sont pas nécessairement adaptés au compostage domestique. En effet, les conditions requises pour leur dégradation ne sont pas toujours réunies dans un composteur domestique. Il est donc essentiel de se référer aux indications spécifiques figurant sur l’emballage pour vérifier leur compatibilité avec le compostage à domicile. En optant pour ce type d’emballage, les entreprises participent à la réduction des déchets dirigés vers les sites d’enfouissement.

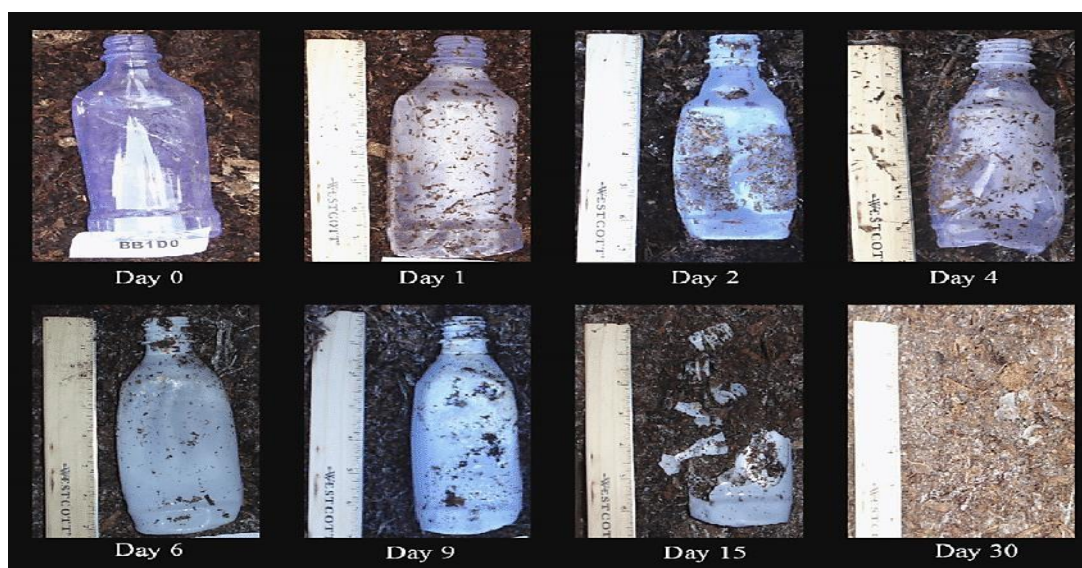


Figure III. 4: Bouteille au PLA soumise à un test de compostage (à $58 \pm 5^\circ\text{C}$ et à $60 \pm 5\%$ HR). (Kale et al., 2007)

III-3-2-Emballage biodégradable

Les emballages biodégradables sont conçus pour se décomposer naturellement sous l'action des micro-organismes, réduisant ainsi leur impact environnemental. Issus de ressources renouvelables, ces matériaux constituent une alternative durable aux emballages traditionnels en limitant la dépendance aux combustibles fossiles. Leur dégradation en composants naturels permet de diminuer considérablement la pollution et la production de déchets. De plus, leur capacité à être compostés contribue à l'amélioration de la qualité des sols et s'inscrit dans une logique d'économie circulaire, en complétant efficacement le cycle de vie des produits par le recyclage organique (Dhalsamant et al. 2025).

D'après la norme ASTM D-5488-94d de l'American Society for Testing and Materials, un matériau jugé biodégradable s'il peut être dégradé, grâce à l'action enzymatique des micro-organismes, en éléments comme le dioxyde de carbone, le méthane, l'eau, des composés inorganiques ou de la biomasse. On peut évaluer ce processus de dégradation en utilisant des tests standardisés effectués sur une durée spécifique (Stanojlovic Davidovic, 2006).

L'évolution des publications scientifiques relatives aux films biodégradables et plastiques au cours de la dernière décennie est illustrée à la (figure III.5)

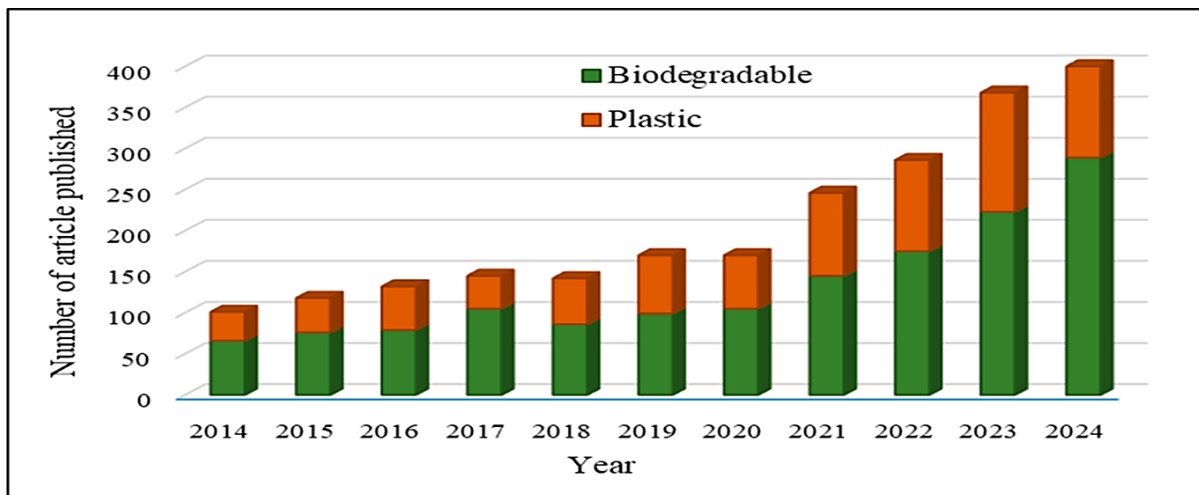


Figure III. 5: Publications universitaires sur les films biodégradables et les films plastiques au cours de la dernière décennie (2014-2024) ; Source : Scopus, Web of Science et Google Scholar.

III-3-3-Le recyclage

Le recyclage, un geste écologique crucial, vise à rassembler, traiter et convertir les déchets pour les réinsérer dans le processus de production. Cette stratégie durable a pour objectif de diminuer la charge sur les ressources naturelles, de réduire le volume des déchets produits et d'en atténuer l'effet sur l'environnement (**Futura Sciences, 2024**) (Figure III.6)

Il existe plusieurs techniques qui sous-tendent le processus de recyclage :

Le recyclage mécanique consiste à broyer ou à fondre les matières afin de créer de nouveaux produits.

Le recyclage biologique fait appel à des micro-organismes pour dégrader les déchets de nature organique. On peut également citer le recyclage chimique et **le recyclage énergétique** parmi les autres types, le dernier ayant pour but de convertir les déchets en énergie.

Ce processus se déroule habituellement en trois phase majeures : la collecte, le traitement, et enfin la conversion en nouveaux matériaux ou produits.



Figure III. 6: Symbole universel des matériaux recyclables. Source : ConsoGlobe (s.d.).

Le recyclage englobe une large diversité de matériaux comme par exemple :

✓ **Le recyclage du plastique**

La méthode actuelle de traitement des déchets plastiques : recyclage mécanique et incinération. Actuellement, la gestion des déchets plastiques s'appuie sur diverses méthodes, dont le recyclage mécanique et l'incinération sont au cœur des pratiques.

✓ **Le recyclage physique**

Le recyclage mécanique nécessite une classification minutieuse des déchets plastiques, qui doivent être distingués non seulement des autres substances (papier, métal, etc.), mais aussi en fonction de leur type de plastique ; en effet tous les plastiques ne peuvent pas être recyclés. Il est très compliqué de recycler certains matériaux, tels que les plastiques multicouches ou ceux qui contiennent des additifs nuisibles (par exemple : PVC avec phtalates). Bien que certains emballages paraissent recyclables (à l'instar d'une bouteille en PET), certaines composantes (comme le bouchon en PP) représentent un défi.

Même si cette méthode est plus respectueuse de l'environnement que le stockage ou la combustion car elle favorise la réutilisation des matériaux et diminue l'utilisation des ressources fossiles elle présente tout de même des limites. Effectivement, le recyclage n'est pas sans limites (le plastique se décompose et accumule des substances toxiques), ni pour tous les types de plastiques (chaque catégorie de plastique nécessite un traitement spécifique). Par conséquent, à l'échelle internationale, moins de 5 % des déchets d'emballages plastiques sont réellement recyclés.

✓ **L'incinération**

L'incinération est un processus qui vise à réduire le volume des déchets par combustion, tout en générant de l'énergie (soit sous forme électrique, soit thermique). Bien qu'elle offre une valorisation énergétique, cette technique produit également d'importantes émissions de gaz à effet de serre. En 2015, la combustion des plastiques a donc produit 16 millions de tonnes de CO₂ (Figure III.7).

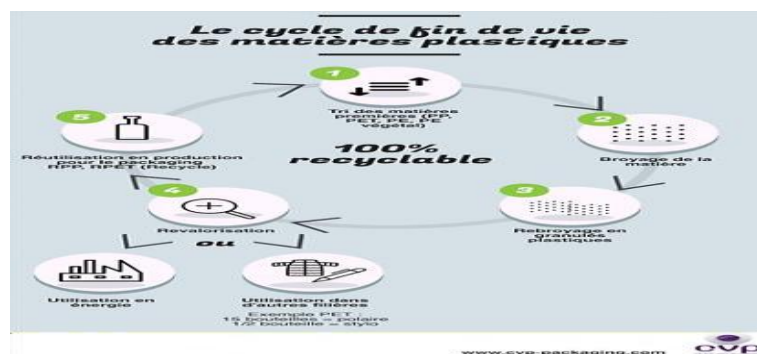


Figure III. 7: Cycle de vie des matières plastiques (source CVP Packaging. (s.d.). Emballages éco-responsables.)

✓ **Recyclage du papier**

La procédure de recyclage du papier s'effectue en plusieurs phases majeures, cela débute par la collecte de papiers et cartons provenant des imprimeries, des sociétés, des foyers ou des collectivités (**Boukacem et al. 2021**).

Cette collecte peut être effectuée manuellement ou mécaniquement, et se réalise par le biais de systèmes d'aspiration, de compacteurs ou de bennes, avec un premier tri effectué à la source (principalement à l'aide des poubelles bleues ou jaunes). Par la suite, les déchets recueillis sont acheminés vers des centres de traitement pour une phase de séparation, qui est cruciale pour assurer la qualité du recyclage.

Le classement peut se faire de manière manuelle, mécanique ou automatique : il se base sur des caractéristiques physiques telles que le volume, la densité ou la forme en utilisant des dispositifs comme les cribles, les trieurs optiques, ou les systèmes de séparation aéraulique et hydraulique. Après avoir trié les matériaux, nous fabriquons la pâte à papier en triturant le papier avec de l'eau dans un pulpeur pour créer une suspension de fibres. On purifie ce mélange par la suite : on retire les composants non désirés (tels que les agrafes, les encres et les colles) grâce à des techniques de désencrage, de flottation ou de filtration. Si besoin est, une étape de blanchiment peut être effectuée.

La pâte est par la suite convertie en feuilles de papier durant les étapes de séchage, calandrage et bobinage. L'élimination de l'eau se fait grâce à des transferts thermiques (conduction, convection ou rayonnement) lors du processus de séchage. Le processus de calandrage, qui utilise des rouleaux, vise à aplanir la surface du papier, alors que le couchage se réfère à l'application d'une mince couche minérale afin d'optimiser la qualité de l'impression. (**Boukacem et al. 2021**).

Le papier est finalement enroulé en rouleaux, prêts à être mis en service. L'étape suivante consiste à l'impression et au façonnage, où le papier est imprimé à partir de fichiers numériques, grâce à des techniques d'application d'encre rigoureusement contrôlées chaque teinte est appliquée l'une après l'autre afin d'obtenir un rendu précis et clair. Finalement, la distribution représente l'ultime phase : les papiers recyclés ou neufs sont dirigés vers les imprimeurs, éditeurs, sociétés ou détaillants cette étape nécessite une coordination efficace sur le plan logistique et commercial pour garantir un pilotage optimal de la chaîne d'approvisionnement, tout en envisageant une potentielle réintégration dans le processus de recyclage (**Boukacem et al. 2021**).

III-4-Défis et contraintes de la mise en œuvre des emballages innovants en Algérie

Malgré le fort potentiel de développement du secteur de l'emballage en Algérie, plusieurs défis freinent la mise en œuvre d'emballages innovants. Le pays connaît une forte demande en matières premières, ce qui constitue une contrainte majeure, notamment en l'absence d'une production locale suffisante. Par ailleurs, bien que l'Algérie produise une grande quantité de déchets plastiques, l'industrie du recyclage demeure peu développée, limitant les possibilités d'intégration de matériaux recyclés dans les emballages. Le secteur nécessite également des machines spécifiques telles que celles utilisées pour l'impression, le thermoformage ou l'injection plastique, qui représentent des investissements lourds pour les entreprises locales. À cela s'ajoutent les nouvelles réglementations environnementales visant à réduire l'usage du plastique à usage unique et à encourager l'adoption d'emballages biodégradables (Loi n° 25-02 du 20 février 2025 modifiant et complétant la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets), ce qui impose aux industriels de s'adapter rapidement à des normes plus strictes. Ces éléments illustrent les contraintes techniques, économiques et réglementaires auxquelles est confrontée l'innovation dans le domaine de l'emballage en Algérie (**Djazagro, 2025**).

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

IV-Matériel et méthodes

IV-1-Objectif de l'étude

Notre étude a pour objectif d'analyser les limites et les impacts des emballages classiques utilisés en Algérie, tant sur le plan sanitaire qu'environnemental, afin de mettre en évidence l'importance d'introduire des solutions d'emballages innovants. Elle vise à étudier les perceptions et attentes des consommateurs, les pratiques des fabricants, ainsi que la manière dont la réglementation algérienne peut accompagner et encourager cette transition vers des emballages plus sûrs et plus respectueux de l'environnement.

Une enquête a été réalisée à deux niveaux : d'une part, par la diffusion d'un questionnaire en ligne auprès de répondants issus de différentes régions, et d'autre part, par une enquête de terrain menée dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

IV-1-2-Présentation de la région d'étude (wilaya Tizi-Ouzou)

La wilaya de Tizi-Ouzou, située à une centaine de kilomètres de la capitale et à environ 80 kilomètres de l'aéroport international d'Alger, s'étend sur une superficie largement dominée par des ensembles montagneux, avec un potentiel agricole cultivable limité à 32 %. Elle dispose néanmoins d'une ouverture sur la mer Méditerranée par 70 kilomètres de côte. La wilaya est délimitée au sud par Bouira, à l'est par Béjaïa, à l'ouest par Boumerdès et au nord par la mer Méditerranée (**DCW Tizi ousou, 2025**) (Figure IV.1).

En 2024, la wilaya de Tizi-Ouzou compte près de 1 403 905 habitants, regroupés dans 477 699 ménages ordinaires et collectifs (**DPSB, 2024**).

(fabricants, distributeurs, commerçants, responsables qualité). La diffusion a été réalisée à la fois en ligne et sur le terrain durant la période allant de fin juillet au début de septembre 2025, et a permis de recueillir 80 réponses, dont 77,5 % de consommateurs et 22,5 % de professionnels.

L'objectif de cette enquête est de collecter des informations sur le profil des participants, leurs connaissances et perceptions des emballages alimentaires, l'impact environnemental et sanitaire, ainsi que la conformité légale et les perspectives d'innovation. Cette approche permet de comparer les points de vue des différents acteurs et d'obtenir une vision représentative de la situation en Algérie.

IV-1-5-Outils utilisés

Nous avons utilisé un questionnaire diffusé via *Google Forms*, un formulaire en ligne interactif qui a permis de recueillir des données quantitatives de manière anonyme et structurée, tout en facilitant leur organisation et leur analyse ultérieure.

IV-2-Analyse des résultats de l'enquête

IV-2-1-Statut des répondants

L'analyse du statut des répondants révèle une prédominance marquée des consommateurs, qui représentent 71,3 % de l'échantillon. Viennent ensuite les distributeurs et commerçants avec 10,3 %, suivis des fabricants d'emballages 6,9 %, des chefs d'entreprise 4,6 % et des responsables qualité, sécurité et environnement 3,4 %. La catégorie « autres » demeure marginale, avec seulement 1,1 % (Figure IV.2). Cette répartition, qui associe à la fois la forte représentativité des consommateurs et la contribution des professionnels du secteur, constitue un atout pour l'étude puisqu'elle permet d'appréhender les perceptions et attentes relatives aux emballages alimentaires innovants en tenant compte de la diversité des acteurs concernés en Algérie.

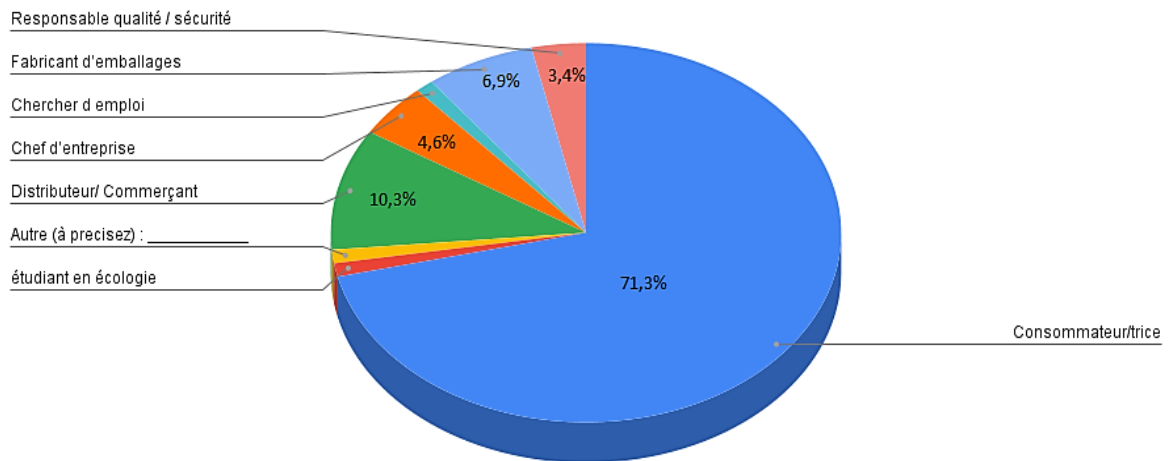


Figure IV. 2: Répartition des répondants en fonction de leur statut.

IV-2-2-Profil des répondants selon l'âge

La répartition des répondants selon l'âge met en évidence une prédominance de la tranche des 18–25 ans, qui représente 52,9 % de l'échantillon. Elle est suivie par les 26–35 ans avec 23 %, puis par les 36–50 ans qui comptent pour 20,7 %. Enfin, la tranche des plus de 50 ans demeure minoritaire avec 3,4 %, tandis qu'aucun répondant n'appartient à la catégorie des moins de 18 ans (Figure IV.3).

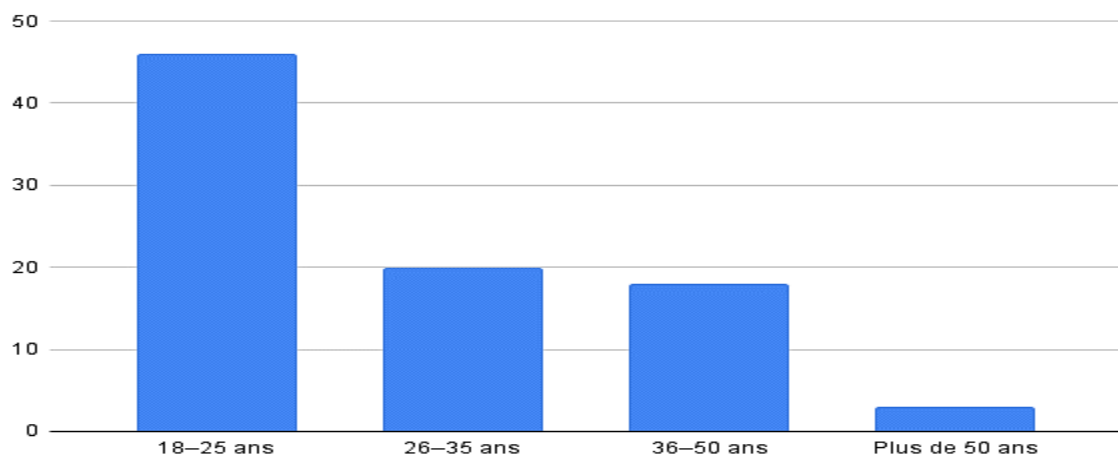


Figure IV. 3: Répartition des répondants selon la tranche d'âge.

IV-2-3-Répartition selon le sexe

La répartition de l'échantillon étudié révèle une prédominance féminine avec un taux de 67,8 % et 32,2 % pour les hommes.

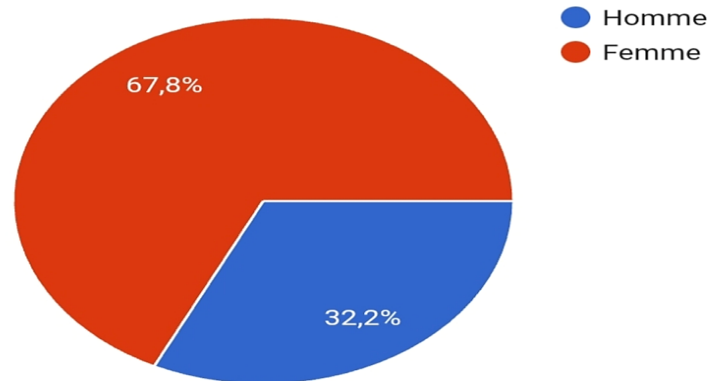


Figure IV. 4: Répartition des répondants selon le sexe.

IV-2-4-Répartition selon le niveau d'instruction

Les résultats de cette étude montrent que la majorité des participants au questionnaire ont un niveau universitaire avec un taux de 81,6 %. Ce résultat traduit une forte représentation d'une population instruite parmi les participants à l'enquête. Le reste de la population ont des niveaux d'instruction primaire et ingénieur avec des taux de 13,8% et 1,1% respectivement (Figure IV.5).

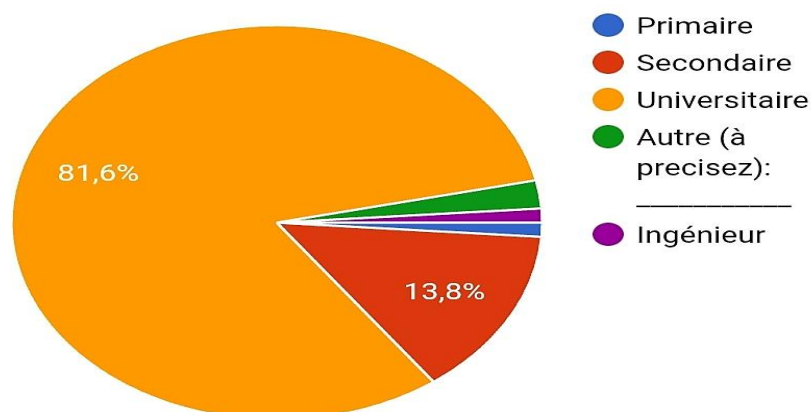


Figure IV. 5: Répartition des répondants selon le niveau d'instruction.

IV-2-5-Matériaux d'emballages les plus utilisés par les répondants

Les résultats de l'enquête révèlent quel matériau le plus utilisé par les répondants est le plastique avec un taux de 81,6% attestant de son importance cruciale dans les pratiques quotidiennes. Le papier/carton se classe au deuxième rang avec 43,7 %, alors que le verre représente 16,1 % et le métal 11,5 %. Les emballages durables, comme les biodégradables ou (Figure IV.6). À titre d'exemple, en Algérie, la société « SARL SAC BIO » fabrique des sacs en papier kraft biodégradables largement utilisés dans le secteur alimentaire (boulangeries, supermarchés, restauration rapide), tandis que l'entreprise « Wissame Emballage » développe des solutions d'emballages écologiques et biodégradables adaptées aux besoins du marché.

Ces constatations se réfèrent aux tendances observées sur le marché européen de l'emballage, où le plastique conserve sa dominance malgré les politiques de diminution et de remplacement de plus en plus sévères. Cette domination est due à ses remarquables caractéristiques physico-chimiques, comme sa capacité à résister à l'humidité, et à sa légèreté qui rend le transport et la manipulation plus aisés. De plus, son faible coût de fabrication le rend économique et accessible, son endurance garantit une solide résistance et une longue longévité, tandis que sa grande polyvalence lui permet d'être utilisé dans divers secteurs tels que l'emballage, l'automobile, la construction ou même l'électronique (**Beghetto et al., 2021**)

En parallèle, le papier et le carton connaissent une importante progression, stimulée par l'expansion du commerce électronique et la quête de solutions recyclables.

L'usage restreint du verre et du métal se réfère à leur emploi spécifique dans des secteurs particuliers comme les boissons, les produits en conserve ou encore les cosmétiques (**Mordor Intelligence, 2025**).

Cependant, un décalage marqué persiste en ce qui concerne les solutions biodégradables et réutilisables dans les usages locaux, probablement à cause de leur prix élevé, de leur disponibilité limitée et d'une conscience des consommateurs encore insuffisante.

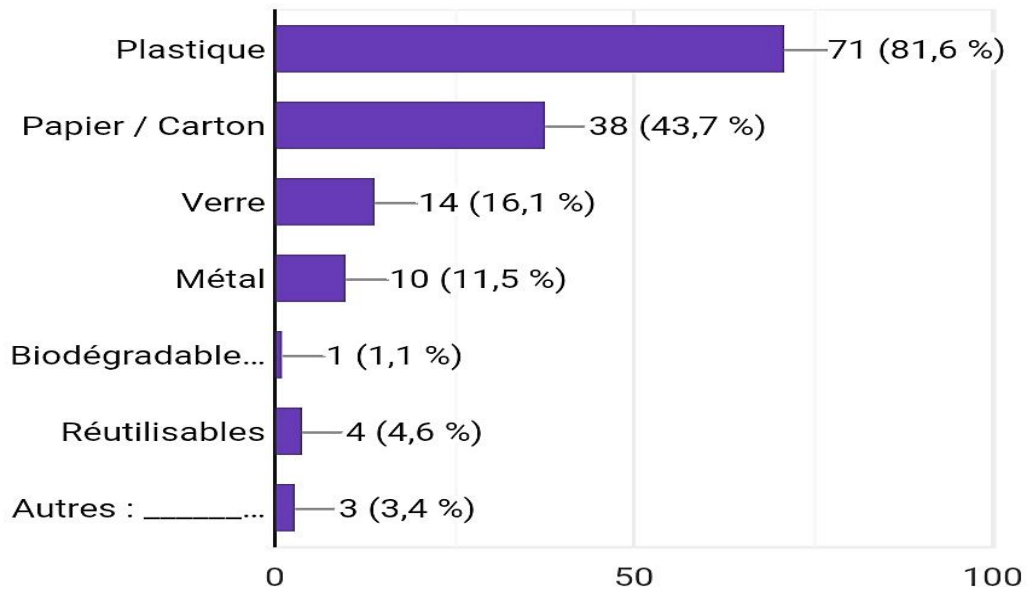


Figure IV. 6: Répartition des répondants selon les types d'emballages les plus utilisés.

IV-2-6-Perception et niveau de familiarité des répondants avec les emballages innovants

Les résultats révèlent que 46 % des répondants ont déjà entendu parler des emballages innovants et que 28,7 % en ont une connaissance partielle, ce qui traduit une certaine prise de conscience de la population face aux nouvelles tendances dans le secteur des emballages. Toutefois, le fait que 25,3 % déclarent n'en avoir jamais entendu parler démontre que cette conscience reste incomplète et largement influencée par le manque de sensibilisation (Figure IV.7). En effet, l'absence d'initiatives suffisantes de vulgarisation de la part des autorités publiques et des associations contribue à limiter la diffusion d'une information claire et accessible au grand public.

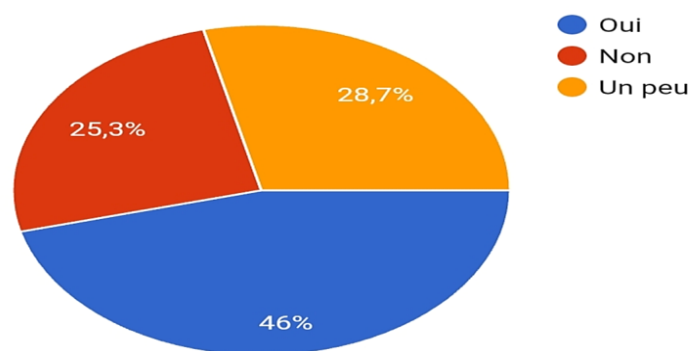


Figure IV. 7: Perceptions des répondants à propos des emballages innovants.

IV-2-7-Caractéristiques attribuées à l'emballage innovant par les répondants

Les résultats à cette question révèlent des perceptions différentes concernant l'emballage innovant. Une partie importante des répondants, soit 46 %, associe cette innovation au caractère biodégradable et compostable, traduisant une sensibilité à la réduction des déchets et à la protection de l'environnement. De leur côté, 52,9 % des participants identifient l'emballage innovant à sa capacité d'être recyclé ou recyclable, mettant en avant la réutilisation des matériaux comme critère central d'innovation. Enfin, 14,9 % des participants ont opté pour la rubrique « Autre » et ont précisé que, selon eux, un emballage innovant est avant tout un emballage qui respecte les normes de sécurité alimentaire, réduit l'impact environnemental, et fournit des informations fiables au consommateur. Ils l'associent également à des fonctionnalités pratiques telles que l'amélioration de la conservation du produit, ou encore à des formes plus avancées et futuristes, à savoir des emballages comestibles, solubles, plantables et intelligents (Figure IV.8)

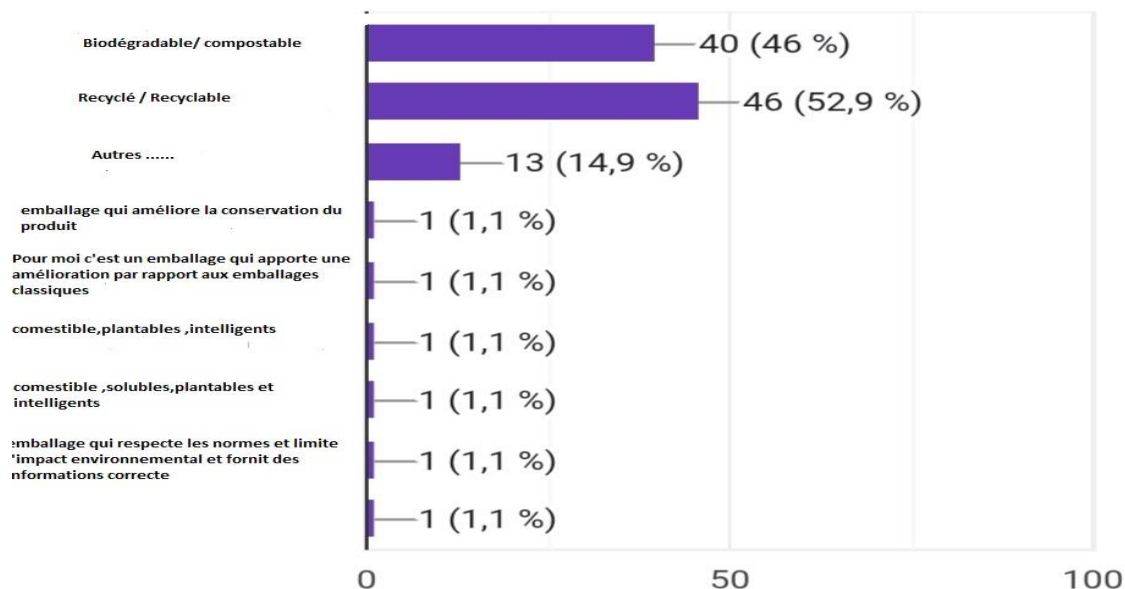


Figure IV. 8: Répartition des répondants sur les caractéristiques attribuées à l'emballage innovant.

IV-2-8-Rôle de l'emballage dans différents domaines

Une part importante des répondants (34 personnes notant 5/5 et 6 personnes notant 4/5) estime que l'emballage joue un rôle essentiel dans la protection de l'environnement, tandis qu'une proportion notable (21 personnes notant 1/5 et 13 personnes notant 2/5) reste sceptique, reflétant les défis actuels de gestion des déchets en Algérie (Figure IV.9)

Cette situation se reflète dans l'exemple de MAGHREB EMBALLAGE, entreprise algérienne située à Oran spécialisée dans la fabrication et la transformation du carton. L'entreprise a adopté un modèle d'économie circulaire pour réduire son impact environnemental : elle exporte 100 % de ses déchets pour recyclage et n'utilise que du papier recyclé, contribuant ainsi à la préservation des ressources, à la réduction de la pollution et à l'impact positif de l'emballage sur l'environnement, dans le cadre du développement durable et de la transition énergétique et écologique (CDER, 2020).

Ainsi, les résultats de l'enquête révèlent que la dimension marketing et l'attractivité du produit bénéficient de l'adhésion la plus importante parmi les participants. En effet, 34 répondants ont attribué la note maximale (5/5) et 19 une note élevée (4/5), ce qui traduit une large reconnaissance du rôle de l'emballage comme outil de communication et de séduction. Cependant, une partie significative des répondants adopte une position plus modérée ou critique 18 personnes ont donné une note moyenne (3/5), tandis que 8 ont attribué une note faible (2/5) et 8 autres la note minimale (1/5) ces résultats indiquent que l'emballage, bien que influent sur l'achat, voit son impact relativisé par certains consommateurs, révélant à la fois sa valeur marketing et ses limites selon les préférences individuelles. Ainsi, ces perceptions variées mettent en lumière le rôle stratégique de l'emballage dans le marketing et son influence sur le comportement du consommateur. L'emballage, qui combine des aspects pratiques et esthétiques grâce à ses composantes visuelles (formes, couleurs, graphisme...), s'est transformé en un instrument marketing efficace. Dans un environnement caractérisé par l'autonomie d'achat, la cadence rapide des transactions et la prise de décisions directement sur place, il occupe une position cruciale pour séduire le consommateur (Tabet Aoul & Belkaid, 2017)

En outre, la majorité des répondants perçoivent l'emballage comme un vecteur essentiel d'information, 24 d'entre eux lui attribuant la note maximale (5/5) et 23 une note élevée (4/5), ce qui traduit une perception largement positive de son rôle dans la transmission de données fiables et utiles. Toutefois, une partie non négligeable reste plus critique : 15 personnes ont accordé une note de 2/5 et 7 une note de 1/5, exprimant ainsi des doutes quant à la clarté, la lisibilité ou la pertinence des informations fournies. Cette double tendance met en évidence l'importance des éléments réglementaires et informatifs imposés par la **loi n° 13-378 du 9 novembre 2013**, qui encadre notamment l'étiquetage obligatoire (dénomination, date de consommation, composition, pays d'origine, mention « halal », etc.), mais aussi la place croissante des informations nutritionnelles, recherchées par de nombreux consommateurs pour orienter leurs choix alimentaires. Elle souligne également le rôle des symboles et

pictogrammes, tels que le code-barres, le QR code ou encore les logos et labels de qualité, qui facilitent la reconnaissance et la lecture rapide du produit (Harizi, 2023). En revanche, comme le reflètent les critiques des répondants les plus réservés, la multiplication de ces informations et signes distinctifs peut entraîner une surcharge visuelle et nuire à la lisibilité globale du packaging. Ainsi, si l'emballage apparaît comme un outil majeur d'information, son efficacité repose avant tout sur la clarté, la hiérarchisation et la fiabilité des données qu'il transmet au consommateur.

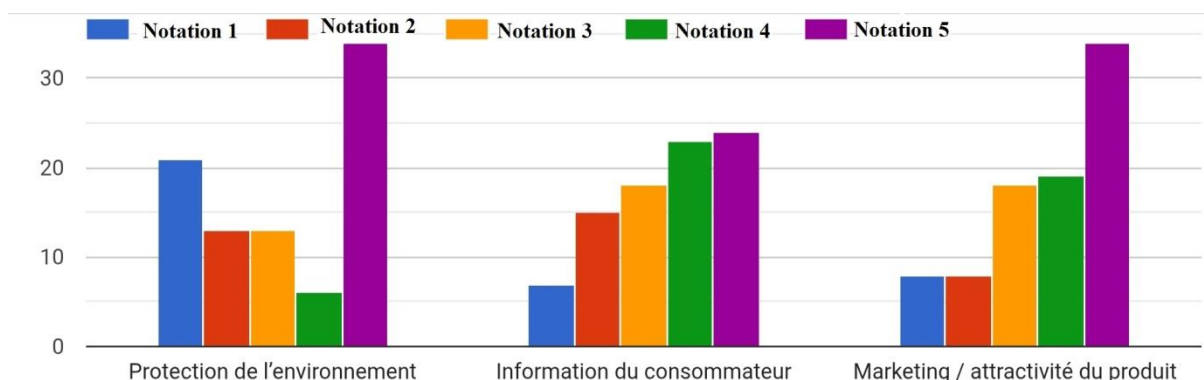


Figure IV. 9: Répartition des répondants concernant le rôle de l'emballage (échelle de 1 à 5)

IV-2-9-Fréquence de consultation des informations présentes sur les emballages alimentaires

Dans notre enquête, la majorité des participants (67,8 %) déclarent lire parfois les informations figurant sur les emballages alimentaires, tandis que 27,6 % affirment les lire toujours, et seulement 4,6 % ne les lisent jamais (Figure IV.10)

Ces résultats révèlent une lecture fréquente, bien que souvent non systématique, des informations.

Une tendance similaire est observée dans une étude menée auprès des étudiants de l'Université Zayed aux Émirats arabes unis, où (55,6 %) des participants déclaraient vérifier les étiquettes alimentaires (Zayed University, 2023).

La comparaison montre donc que, dans les deux contextes, une proportion significative de consommateurs accorde de l'attention aux informations figurant sur les emballages

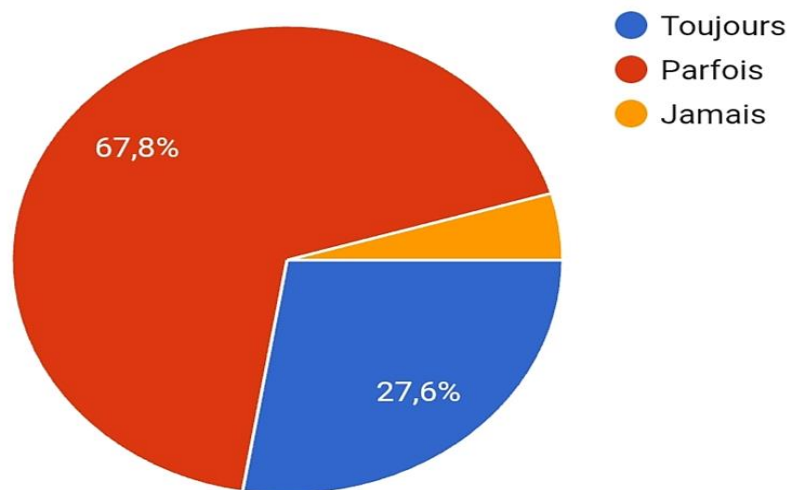


Figure IV. 10: Répartition des répondants selon la fréquence de consultation des informations présentes sur les emballages alimentaires

IV-2-10- Analyse de la perception des effets des emballages alimentaires

Les résultats de l'enquête révèlent que 73,6 % des répondants considèrent que les emballages alimentaires ont un impact négatif principalement sur l'environnement, tandis que 17,2 % estiment qu'ils affectent la santé, contre 6,9 % qui déclarent ne pas savoir et seulement 2,3 % qui jugent qu'ils n'ont aucun effet (Figure IV.11).

Cette perception rejoint les constats de l'Agence Nationale des Déchets (AND), selon lesquels les emballages plastiques à usage unique constituent l'une des principales sources de pollution en Algérie, avec des effets directs sur les écosystèmes marins et terrestres (CirceMed, 2023).

Concernant l'aspect sanitaire, 17,2 % des répondants estiment que les emballages alimentaires ont un impact négatif sur la santé. Cette perception s'explique notamment par les effets indirects de la pollution plastique évoqués par l'AND (2020), tels que l'ingestion de plastiques par la faune marine, générant des phénomènes de bioaccumulation et constituant un risque pour la chaîne alimentaire humaine. Néanmoins, cette dimension reste peu mise en avant, ce qui traduit une méconnaissance des dangers liés à la migration de substances chimiques ou à l'ingestion de microplastiques (CirceMed, 2023)

Les résultats suggèrent ainsi que la conscience environnementale est relativement développée, tandis que l'impact sanitaire demeure sous-estimé et nécessite une meilleure sensibilisation.

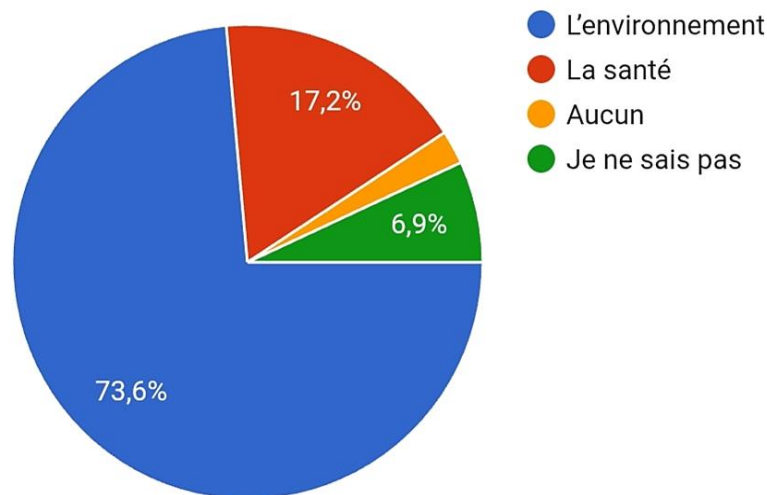


Figure IV. 11: Répartition des avis sur les effets des emballages alimentaires

IV-2-11-Pratiques de tri et perspectives de recyclage des déchets d'emballage en Algérie

Les résultats de l'enquête montrent que 31 % des répondants trient leurs déchets d'emballage, tandis que 26,4 % le font parfois, contre 14,9 % qui ne trient pas du tout. Toutefois, 27,6 % estiment qu'il n'existe pas de système adapté, ce qui met en évidence un manque d'infrastructures (Figure IV.12)

Bien que la gestion des déchets est encadrée par la loi n°01-19 et soutenue par l'Agence Nationale des Déchets (AND), créée en 2002 pour accompagner les collectivités et promouvoir le tri la collecte et la valorisation (AND, 2022).

Cette perception rejoint les constats rapportés par **Algeria Invest(2024)**, selon lesquels le recyclage effectif en Algérie demeure limité, avec moins de 5 % pour les plastiques et environ 10 % pour le papier, malgré un potentiel important encore inexploité. L'Algérie est d'ailleurs fortement dépendante de l'importation de matières premières, ce qui rend l'adoption de l'économie circulaire plus cruciale. En matière de collecte, le taux se situe entre 5 et 7 %, alors qu'il dépasse les 20 % en Tunisie et en Égypte et atteint 60 % en Corée du Sud, selon une étude comparative présentée à cette même occasion. Ainsi, l'analyse confirme que le principal frein au tri et au recyclage n'est pas uniquement lié au comportement des citoyens, mais surtout à l'absence d'un système national structuré de collecte et de valorisation (AND, 2022).

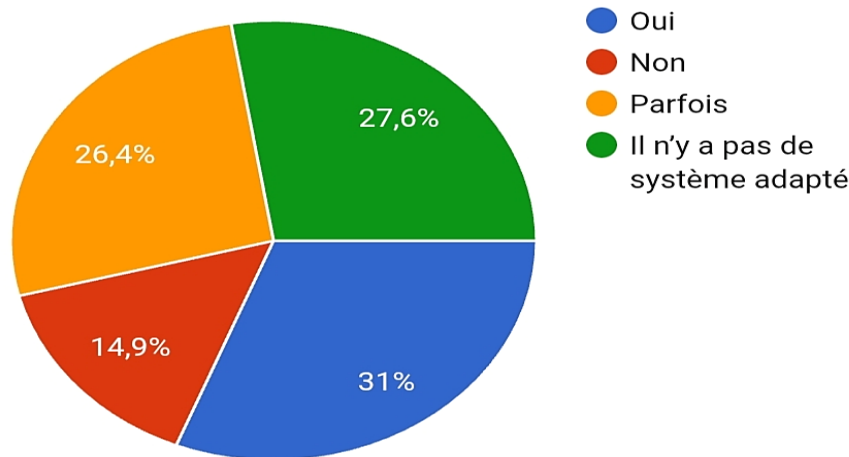


Figure IV. 12: Comportement des répondants face au tri des emballages

IV-2-12-Volonté de payer pour des emballages écologiques

Les résultats de notre enquête montrent que 49,4 % des répondants se disent prêts à payer davantage pour des produits conditionnés dans des emballages écologiques, à condition que le prix reste raisonnable et que le type de produit le justifie. Par ailleurs, 36,8 % accepteraient de payer un prix plus élevé de manière générale, tandis que 13,8 % refusent catégoriquement toute augmentation. Ces résultats traduisent une ouverture à l'achat responsable, mais qui demeure influencée par des considérations économiques et contextuelles (Figure IV.13)

Cette tendance rejoint les observations faites dans d'autres pays : en Arabie Saoudite, environ 50 % des consommateurs se déclarent disposés à payer plus cher pour des emballages durables (Woola, 2025), tandis qu'au Brésil, 64 % privilégient surtout les emballages garantissant la sécurité alimentaire et la fraîcheur des produits (Fofana, 2023).

À l'échelle mondiale, l'étude internationale de McKinsey (2025) confirme qu'une majorité de consommateurs accepte un léger surcoût pour des emballages durables, tout en soulignant que le prix, la sécurité et la fonctionnalité restent des critères décisifs dans le choix final (McKinsey & Company, 2025)

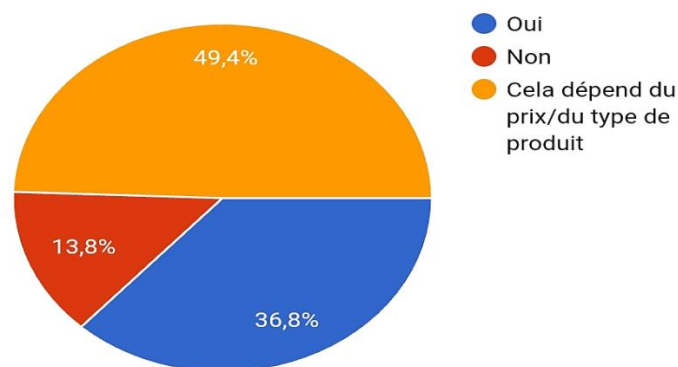


Figure IV. 13: Répartition des répondants selon leur volonté de payer pour des emballages écologiques

IV-2-13-conformité des emballages en Algérie aux normes de sécurité et d'information

L'analyse révèle une évaluation majoritairement défavorable de la conformité des emballages alimentaires aux normes réglementaires en Algérie. Effectivement, seulement 10,3 % des participants jugent que ces emballages respectent entièrement les normes de sécurité et d'information, tandis que 26,4 % pensent qu'ils ne le font pas, la plupart soit 58,6 %, considère ce respect comme partiel, tandis que 4,6 % affirment ne pas avoir d'avis (Figure IV.14)

Cette observation se démarque du régime juridique en place, y compris la loi n° 09-03 du 25 février 2009 qui concerne la protection du consommateur et la lutte contre la fraude.

Cette loi oblige les fabricants et les distributeurs à assurer la sécurité des produits et la fiabilité d'informations sur l'étiquetage.

En outre le Décret exécutif n° 16-299 du 23 novembre 2016, qui détermine les conditions et modalités d'utilisation des matériaux devant être en contact avec les aliments, néanmoins les processus de contrôle semble insuffisant et la majorité des normes restent volontaires, comme il nous a été confirmé lors de notre collecte de données au Centre de normalisation, ce qui limite l'efficacité de cette loi et réduit son impact réel sur les pratiques des producteurs. Exigeant une obligation qu'en cas de mention claire dans un décret publié au Journal Officiel.

A titre comparatif, la réglementation canadienne, tout en visant la sécurité, s'appuie sur une approche distincte. Elle exige les producteurs à prouver l'innocuité de leurs emballages en demandant une certification de non-objection auprès de Santé Canada. Bien qu'il se base sur

le choix volontaire, ce système repose sur des jugements scientifiques stricts et incite davantage les producteurs à prouver leur conformité (Santé Canada,s.d).

Dans ce cadre, les sociétés canadiennes ont tendance à chercher de façon anticipatrice des preuves de conformité pour accroître la confiance des consommateurs et des partenaires d'affaires. En revanche, en Algérie, le manque de telles preuves n'a pas vraiment d'impact en raison de l'insuffisante sensibilisation des citoyens.

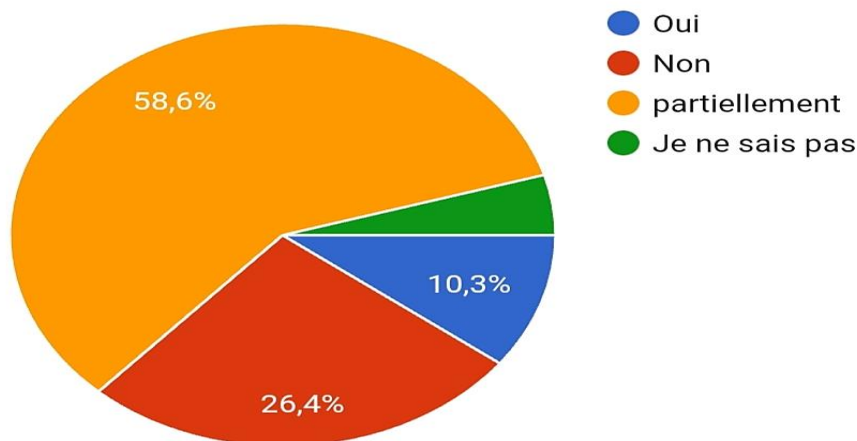


Figure IV. 14: Répartition des réponses sur le respect des normes de sécurité et d'information par les emballages alimentaires en Algérie

IV-2-14-Efficacité du contrôle institutionnel des emballages alimentaires

D'après les réponses recueillies, 56,3 % des répondants estiment que les autorités ne contrôlent pas suffisamment les emballages alimentaires, tandis que 23 % considèrent qu'aucun contrôle n'est réellement assuré. À l'inverse, une minorité de 11,5 % affirme que le contrôle est effectivement réalisé, et 9,2 % déclarent ne pas savoir (Figure IV.15)

Ces réponses traduisent une vision largement critique de l'efficacité du système de surveillance en Algérie. Cette analyse rejoint la réalité institutionnelle : le Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage (CACQE), bien qu'il soit l'organisme de référence dans ce domaine, oriente principalement ses efforts sur le contrôle de la qualité des produits contenus dans les emballages (analyses chimiques, microbiologiques et physiques) plutôt que sur un suivi approfondi des matériaux d'emballage eux-mêmes et de leur impact environnemental(CACQE,2003). Ainsi, le contrôle reste partiellement centré sur la sécurité des denrées alimentaires, laissant en retrait la problématique spécifique des emballages, ce qui explique en partie le scepticisme exprimé par les consommateurs interrogés.

À titre comparatif, en Tunisie, le Centre Technique de l’Emballage et du Conditionnement (PACKTEC), créé en 1996, va plus loin en proposant des analyses, essais et contrôles techniques directement sur les emballages et leurs matériaux (papier, carton, plastique, verre, métal, emballages alimentaires) conformément aux référentiels normatifs nationaux et internationaux (PACKTEC, s.d). Cette approche met en évidence un écart entre l’Algérie et la Tunisie, où le contrôle inclut non seulement la sécurité des produits, mais aussi la conformité et la performance des emballages eux-mêmes.

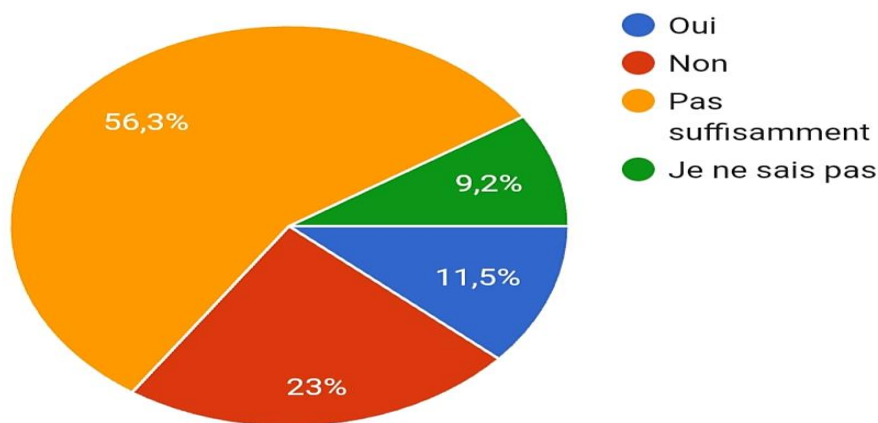


Figure IV. 15: Répartition des répondants relatifs à l’efficacité du contrôle institutionnel des emballages alimentaires

IV-2-15-Mise en place des solutions innovantes pour les emballages

L’analyse des réponses révèle que l’adoption de solutions innovantes pour les emballages reste encore limitée. En effet, seulement 21,9 % des répondants ont déjà mis en place de telles solutions comme le montrent des entreprises algériennes présentes sur le marché, telles que « SAFEM » à Alger, qui a récemment développé un emballage flexible à effet barrière, et « ARTPAP » à Annaba, spécialisée dans la fabrication et transformation du carton ondulé, tandis que 25 % sont en cours de réflexion et 46,9 % envisagent de le faire à l’avenir. Une minorité de 6,3 % ne prévoit pas d’adopter d’innovations dans ce domaine (Figure IV.16). Ces résultats montrent que, malgré un intérêt réel pour l’innovation, la généralisation des solutions innovantes n’est pas encore systématique.

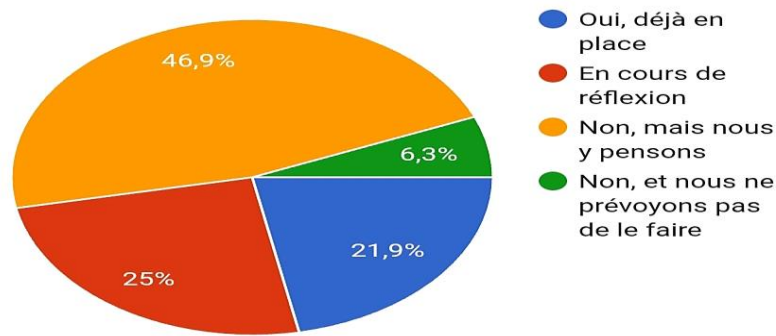


Figure IV. 16: Répartition des répondants selon l’adoption des solutions innovantes pour les emballages

IV-2-16-Principales difficultés rencontrées pour l’adoption des solutions innovantes

Les participants ont identifié plusieurs obstacles majeurs freinant l’adoption des solutions innovantes pour les emballages. La faible demande du marché (46,8 %) et les coûts élevés (45,2 %) constituent les freins principaux, suivis par le manque de fournisseurs adaptés (41,9 %) et les contraintes réglementaires (17,7 %). Une minorité (6,5 %) a mentionné d’autres difficultés (Figure IV.17). Ces résultats indiquent que les facteurs économiques, logistiques et réglementaires limitent l’implémentation des emballages innovants, malgré l’intérêt des entreprises pour ces solutions.

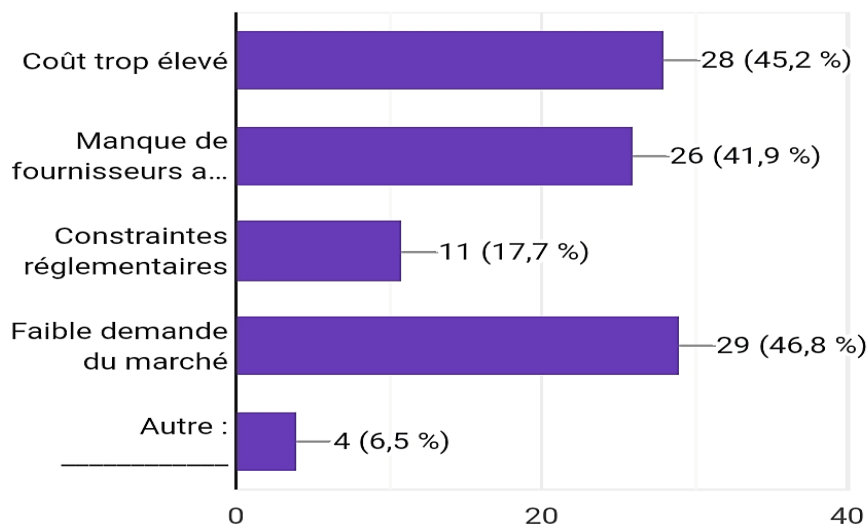


Figure IV. 17: Principales difficultés rencontrées dans l’adoption des emballages innovants

IV-2-17- Analyse des perceptions relatives au cadre réglementaire algérien encadrant les emballages alimentaires innovants

Les résultats de l'enquête menée auprès des répondants révèlent que la perception de l'efficacité de la réglementation algérienne sur les emballages alimentaires innovants est largement critique. En effet, 43,7 % des participants estiment que la réglementation est seulement partiellement suffisante, tandis que 21,8 % considèrent qu'elle est clairement insuffisante. Par ailleurs, 25,3 % des répondants déclarent ne pas connaître la réglementation en vigueur, ce qui souligne un déficit de communication et de sensibilisation autour des textes législatifs. Seul un faible pourcentage, 9,2 %, juge la réglementation algérienne adaptée aux besoins actuels (Figure IV.18)

Cette perception rejoint l'analyse comparative des cadres réglementaires : l'Union européenne dispose d'un système nettement plus élaboré et structuré, caractérisé par un haut degré de précision normative, pour encadrer tous types de matériaux et emballages alimentaires, y compris les plastiques, métaux et emballages innovants (actifs et intelligents), conformément aux règlements CE n°1935/2004, CE n°450/2009 et UE n°10/2011, qui fixent des exigences de sécurité, de migration, de traçabilité et de documentation technique(UE,2025). En revanche, la réglementation algérienne reste limitée : elle concerne principalement les métaux et alliages (**arrêté interministériel du 18 décembre 2022, JORA 2023**) et certains plastiques alimentaires (**arrêté interministériel du 31 octobre 2021, JORA 2021**). Par exemple, ce dernier prévoit que « les objets et matériaux ne doivent pas céder leurs constituants aux denrées alimentaires dans des quantités dépassant 60 mg/kg de denrée alimentaire ou de simulant de denrée alimentaire » (**article 6, limite de migration globale**).

Toutefois, il n'existe pas de textes spécifiques relatifs aux emballages innovants, et la traçabilité ainsi que la prise en compte de l'impact environnemental restent faibles. Cette situation explique que la majorité des répondants jugent la réglementation partiellement suffisante ou insuffisante, et un quart d'entre eux ne la connaissent même pas, confirmant le besoin d'un cadre législatif plus clair et harmonisé avec les standards européens.

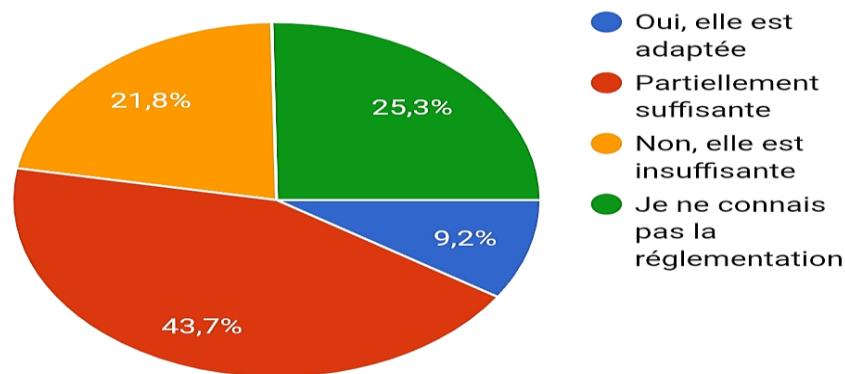


Figure IV. 18: Avis des répondants sur l'adaptation de la réglementation algérienne concernant les emballages alimentaires innovants

IV-2-18-Solutions proposées par les répondants pour améliorer les emballages alimentaires en Algérie

Après l'analyse des réponses obtenues, les répondants ont proposé plusieurs recommandations pour améliorer les emballages alimentaires en Algérie, en insistant sur les aspects environnementaux, sanitaires et réglementaires. Parmi celles-ci, on cite quelques-unes des plus pertinentes :

« Mettre à jour la réglementation pour intégrer les emballages innovants et durables, soutenir les entreprises dans l'adoption de solutions écologiques, et sensibiliser les consommateurs à l'importance de choisir des emballages respectueux de l'environnement et sûrs pour la santé »

« Harmoniser la réglementation algérienne avec les normes internationales » ;

« Encourager la production locale de matières premières, soutenir le recyclage, réduire la dépendance à l'importation » ;

« La mise en place de tests rigoureux sur les matériaux utilisés (par exemple sur la migration chimique, la fuite), obligation d'étiquetage claire sur les risques liés à l'emballage surtout pour le plastique » ;

« Un soutien étatique à la formation pour faire émerger une élite d'ingénieurs capables de mettre en œuvre tout cela » ;

« Tous les produits doivent utiliser ce type d'emballage. En effet, si une entreprise l'utilise et vend à des prix élevés, tandis qu'une autre ne l'utilise pas et vend à bas prix, les consommateurs se tourneront vers l'option la moins chère » ;

« La priorité devrait être donnée à la clarté et à la lisibilité des informations relatives au produit, plutôt qu'à l'aspect décoratif » ;

« Je propose d'encourager l'utilisation des emballages biodégradables ou recyclables, comme cela se fait beaucoup en France. Par exemple, on pourrait limiter les plastiques non recyclables et favoriser les sacs en papier, les barquettes compostables ou les emballages en carton. Il faudrait également sensibiliser la population sur l'impact des déchets d'emballages sur l'environnement, avec des campagnes d'information ou à travers les écoles » ;

« De contrôler souvent les différentes usines de Faire des sorties de sensibilisation » ;

« Je propose d'abord que le tri doit être généralisé et obligatoire, puis ces emballages alimentaires doivent respecter les normes donc une surveillance et contrôle autoritaire et régulier avec application sévère de la loi le plus tôt possible pour améliorer et évoluer dans ce domaine-là qui est non juste local mais planétaire mondial. Tous pour un environnement propre, un entourage sain et faire redevenir l'équilibre et l'écosystème à la nature mère faune et flore » ;

«Pour améliorer les emballages alimentaires en Algérie, il est essentiel de favoriser l'utilisation de matériaux biodégradables et recyclables produits localement, issus de ressources naturelles ou de déchets agricoles. La création d'un label national garantissant la sécurité, l'hygiène et l'écologie des emballages renforcerait la confiance des consommateurs et faciliterait l'exportation. Enfin, une réglementation progressive et des campagnes de sensibilisation contribueraient à réduire l'usage du plastique et à encourager les pratiques durables ».

Ces résultats mettent en évidence une forte attente envers des emballages plus durables, sûrs et conformes aux normes internationales, tout en soulignant l'importance d'un cadre réglementaire renforcé, du soutien étatique et de la sensibilisation des consommateurs. Ces propositions traduisent une volonté collective d'allier protection de l'environnement, sécurité sanitaire et compétitivité économique.

Afin de mieux comprendre la perception des consommateurs, plusieurs répondants ont partagé leurs commentaires et expériences personnelles concernant les emballages alimentaires en Algérie. Ces commentaires se résument comme suit :

« L'accès aux emballages innovants en Algérie reste limité en raison du coût élevé et du manque de fournisseurs adaptés. Il serait utile de renforcer la réglementation pour encadrer ces emballages, de soutenir les professionnels dans leur adoption, et de sensibiliser les consommateurs à l'importance des emballages durables pour la protection de l'environnement et la sécurité alimentaire » ;

« Les clients algériens sont encore sensibles au prix, il faut plus de sensibilisation pour accepter les emballages écologiques » ;

« Je souhaiterais voir plus d'emballage biodégradable ou recyclable dans le commerce » ;

« Favoriser plus tôt les emballages comestibles qui sont plus répandus dans les autres pays et moins voir rien en Algérie car ils sont plus pratiques » ;

« Oui, je souhaite partager une expérience personnelle. Le jour où j'ai acheté un pot de chocolat, j'ai remarqué quelque chose d'étrange dans l'emballage : à l'intérieur, il y avait un morceau de tissu en plastique posé directement sur le chocolat. Le pot était bien scellé, mais il s'ouvrait par l'avant d'une manière peu pratique. Cette expérience m'a fait réfléchir à l'importance de concevoir des emballages plus hygiéniques, plus simples et surtout respectueux de l'environnement, en éliminant les éléments plastiques inutiles » ;

« Depuis que je suis en France, j'ai remarqué que les emballages alimentaires sont souvent bien pensés pour être pratiques et respectueux de l'environnement. Par exemple, on trouve des codes de tri clairs sur les produits, et des poubelles de tri sont disponibles partout. En Algérie, ce n'est pas encore très développé. Souvent, les produits sont sur emballés en plastique, même quand ce n'est pas nécessaire. Je pense qu'on pourrait s'inspirer de certains modèles européens pour améliorer la situation en Algérie » ;

« Création d'emballages comestibles à base d'algues ou de gélatine locale. Ces emballages peuvent envelopper des aliments secs ou liquides (sauces, yaourts, snacks) et être mangés avec le produit, sans générer de déchets. C'est une solution innovante, écologique et adaptée au marché local » ;

« Exiger les sacs de tissu dans les marchés : tu l'achètes une fois et tu l'utilises pour un certain temps ».

IV-3-Conclusion, recommandations et perspectives

IV-3-1- conclusion générale

IV-3-2- Recommandations et solutions

IV-3-2-1-Mise en place d'un cadre juridique spécifique aux emballages innovant

Bien que la législation algérienne régit déjà la protection des consommateurs (loi n° 09-03 du 25 février 2009) et la sauvegarde de l'environnement (loi n° 03-10 du 19 juillet 2003), ces dispositions générales restent et ne traitent pas spécifiquement les problématiques liées aux emballages alimentaires innovants. Il est donc indispensable de mettre en place un cadre légal spécifique qui établit clairement les conditions relatives à la fabrication, à l'utilisation et à la commercialisation de ces emballages. Ce cadre devrait spécifier en particulier les matières permises (telles que les bioplastiques, le carton recyclé ou les fibres végétales), les exigences de tests de migration et de sécurité alimentaire avant distribution, ainsi que l'obligation d'étiquetage indiquant la capacité au recyclage, la biodégradabilité et la composition. Cela favoriserait une plus grande transparence et établirait un climat de confiance entre les producteurs et les consommateurs.

- **Renforcement des sanctions et du contrôle**

L'efficacité des lois repose sur leur mise en œuvre pratique. Il est essentiel d'améliorer les systèmes de contrôle en réalisant des vérifications régulières en utilisant des laboratoires de certification accrédités et en produisant des bilans périodiques de conformité.

Les entreprises qui ne respecteraient pas les standards établis devraient faire l'objet de sanctions appropriées, allant de pénalités financières à l'interdiction de vente du produit. Cet outil aiderait à prévenir les comportements frauduleux et à sauvegarder le consommateur face à des emballages fallacieux ou nuisibles.

- **Inspiration du modèle européen**

Le modèle européen, connu pour ses exigences strictes concernant les emballages alimentaires innovants et le choix des matériaux, pourrait servir d'inspiration à la réglementation algérienne. Un tel alignement contribue à renforcer la défense des consommateurs et de l'environnement, tout en favorisant l'intégration des produits algériens sur les marchés mondiaux.

- **Application progressive de la réglementation**

Plutôt que d'imposer immédiatement des exigences rigoureuses, il serait préférable d'opter pour une stratégie graduelle qui repose sur des phases clairement identifiées. Par exemple, établir un objectif impératif d'incorporation d'un pourcentage minimum de matériaux recyclés dans les emballages dans un délai de cinq ans. Cette approche progressive

donnerait aux entreprises le temps de s'ajuster, stimulerait l'innovation et faciliterait la transition vers des normes plus rigoureuses à long terme.

IV-3-2-2-Solution social

- **Campagnes de communication et vulgarisation via les médias de masse**

Les actions de communication jouent un rôle important dans l'augmentation de la prise de conscience concernant les problématiques des emballages. Ils sont efficaces non seulement grâce à la communication de messages à grande échelle via les stations de radio, les médias sociaux et l'affichage urbain, mais aussi par le biais de leur collaboration avec des personnalité influentes comme les journalistes, les créateurs de contenu et les influenceurs, cette méthode facilite la diffusion des enjeux environnementaux de façon compréhensible et fascinante, en présentant des solutions pratiques et soutenables pour le grand public.

- **Les campagnes de sensibilisation menées via les associations**

Les campagnes de sensibilisation menées en partenariat avec les associations constituent un levier essentiel pour améliorer l'accès à l'information et encourager des comportements d'achat responsables. Elles ne se limitent pas aux enjeux environnementaux des emballages, mais intègrent également des dimensions liées à la santé, à la sécurité et à la qualité des produits commercialisés. À travers des initiatives variées, ces actions visent à doter les consommateurs des connaissances nécessaires pour adopter une consommation éclairée, en leur permettant de comparer les produits, d'évaluer la pertinence de leurs emballages, de privilégier ceux qui sont durables, recyclables ou biodégradables, et de réduire le gaspillage. Cette démarche contribue non seulement à la protection de l'environnement, mais aussi à la sauvegarde des intérêts économiques des individus, en favorisant une meilleure gestion du budget et du pouvoir d'achat.

Dans cette perspective, l'intégration de programmes éducatifs sur l'impact des emballages dans les école et aussi dans les activités périscolaires, ainsi que l'organisation de campagnes nationales dans les quartiers, marchés et supermarchés, apparaît comme une voie stratégique pour transformer le consommateur de simple spectateur en acteur engagé, conscient de ses choix et de leurs répercussions sociales, économiques et environnementales.

- **Le rôle des consommateurs dans la gestion des emballages**

L'implication des consommateurs dans le tri et la réduction des emballages représente un axe central pour instaurer des pratiques durables. Le développement de programmes de « consommateur responsable » qui constitue une mesure stratégique reposant sur des incitations sociales et matérielles telles que des cartes de fidélité, des réductions ou des bons d'achat à

ceux qui rapportent régulièrement leurs emballages usagés dans des points de collecte dédiés, contribuerait ainsi à renforcer cette dynamique et à encourager des comportements responsables.

Ces initiatives favorisent la participation active des citoyens et renforcent leur sentiment de responsabilité individuelle et collective ; pour optimiser ce processus, il serait judicieux de mettre en place un système pratique et accessible de poubelles de couleurs différentes pour chaque type de matériau permettrait de simplifier le geste et rendre le tri plus intuitif et d'améliorer la qualité de la collecte sélective, elle favorise l'adoption d'habitudes durables en facilitant le geste quotidien, et vise à transformer le consommateur en un partenaire conscient et engagé.

- **Développement de l'emballage innovant par des actions nationales et académiques**

L'instauration d'une semaine nationale de l'emballage innovant, organisée autour de forums et d'expositions, accompagné de la mise en place de clubs universitaires dédiés à ce domaine, constitue une démarche transformatrice sur le plan social ce double dispositif favoriserait non seulement la sensibilisation du grand public et des acteurs économiques aux enjeux de durabilité, mais également l'engagement des étudiants dans l'élaboration de solutions novatrices, en combinant le transfert de savoir, l'interaction interdisciplinaire et la valorisation d'initiatives, une telle approche favoriserait l'instauration d'une véritable culture d'innovation et encouragerait le passage à des emballages plus écologiques.

Concernant les solutions économiques, **l'arrêté interministériel du 9 mai 2023**, élaboré en vertu de la Loi de Finances 2023, précise les dépenses en matière de recherche et de développement ainsi que celles relatives à l'innovation ouverte qui peuvent être déduites du bénéfice imposable ce dispositif fiscal offre aux sociétés la possibilité de diminuer directement leurs impôts lorsqu'elles réalisent des investissements dans ces secteurs. Par conséquent, une société qui investit dans la recherche ou qui collabore avec une start-up pour créer des solutions innovantes, comme des emballages durables, bénéficie d'une réduction immédiate. Cette initiative sert d'outil économique stimulant l'utilisation d'emballages durables et aide à renforcer la compétitivité de l'industrie agroalimentaire (**Ministère de l'économie de la connaissance, 2025**).

IV-3-2-3-Solutions écologiques et sanitaires d'emballages alimentaires innovants

Les solutions présentées ci-après s'appuient sur les avancées récentes de la recherche, telles que décrites dans les publications scientifiques.

- **Capsules d'eau comestible « Ooho » : une alternative durable aux bouteilles plastiques**

Parmi les solutions innovantes visant à réduire l'usage des emballages plastiques, les capsules d'eau comestibles *Ooho* constituent une alternative prometteuse. Conçues par trois ingénieurs d'une start-up londonienne (*Skipping Rocks Lab*), elles se présentent sous la forme d'une membrane faite d'algues, à la fois biodégradable et comestible, renfermant environ 4 cl (40 ml) d'eau, soit l'équivalent d'une gorgée. Le consommateur peut avaler directement toute la bulle ou simplement la percer en croquant dedans (Figure IV.19) (**MAKE A BETTER PLACE, 2019**).



Figure IV. 19: Capsule d'eau comestible (paris Match, 2019)

La membrane se décompose naturellement en quatre à six semaines, comme un fruit, alors qu'une bouteille en plastique nécessite au minimum cent ans pour se désintégrer. De plus, la production de ces capsules ne coûte que deux centimes d'euros à l'unité et rejette cinq fois moins de CO₂ qu'une bouteille plastique. En 2019, leur utilisation lors du Marathon de Londres a permis de tester 40 000 unités et de réduire la consommation de 200 000 bouteilles en plastique.

À terme, les inventeurs d'Ooho misent sur la vente de machines à ombuler, permettant aux utilisateurs de fabriquer eux-mêmes leurs capsules, renforçant ainsi le potentiel de démocratisation de cette innovation durable (**Pimp My Bottle, 2019**).

Cette première innovation met en avant l'usage d'une matière première naturelle, comestible et biodégradable pour remplacer le plastique. Dans une autre approche, l'utilisation de sous-produits agricoles permet également de concevoir des emballages alimentaires durables et fonctionnels.

- **Valorisation des grignons d'olive pour des films alimentaires biodégradables**

Les grignons d'olive, sous-produits abondants et peu coûteux de l'industrie oléicole, représentent une matière première durable et renouvelable pour la production d'emballages alimentaires innovants. Dans une première approche, ces grignons ont été réduits en poudre ou en microparticules puis incorporés dans des films de chitosane, un matériau naturel et comestible issu des crustacés. L'ajout des grignons a permis d'améliorer la résistance mécanique des films et leur activité antioxydante, protégeant efficacement les noix contre l'oxydation pendant 31 jours, tout en modifiant légèrement la morphologie des films (**Crizel et al., 2018**).

Dans une seconde approche, les grignons ont été transformés en microfibrilles de cellulose par des traitements alcalins et de blanchiment, puis intégrés dans une matrice de carboxyméthylcellulose (CMC). L'incorporation de ces microfibrilles a réduit la teneur en humidité, la solubilité et la perméabilité à la vapeur d'eau des films, tout en augmentant leur résistance à la traction, rigidité, transparence et stabilité thermique, avec une performance optimale observée pour une concentration de 5 % de microfibrilles (**Amara et al, 2023**).

Ces deux études démontrent que les grignons d'olive peuvent être valorisés pour concevoir des films biodégradables et actifs, combinant renforcement mécanique, capacités barrières et effet antioxydant, et contribuant ainsi à la production d'emballages alimentaires durables et respectueux de l'environnement.

- **Films comestibles à base de gélatine animale et polysaccharides végétaux**

Une approche innovante dans le domaine des emballages alimentaires biodégradables consiste à utiliser des films comestibles à base de gélatine animale enrichis par des polysaccharides végétaux. À cet égard, l'étude menée par **Alias & Sarbon(2019)**, s'est intéressée aux propriétés rhéologiques, mécaniques et physiques de films fabriqués à partir de gélatine de peau de poulet incorporée avec différentes concentrations de fécule de pomme de terre.

Ainsi, les films ont été obtenus par technique de moulage, puis analysés pour leur résistance mécanique, leur perméabilité à l'eau, leur solubilité et leur morphologie.

En fin, les résultats ont montré que l'ajout de fécule améliorerait significativement la résistance, la stabilité thermique et la structure des films, tout en conservant une bonne transparence et des propriétés barrières contre la lumière. Parmi les formulations testées, celle

contenant 6 % de fécule présentait les performances optimales, soulignant le potentiel de ce type de films comme alternative écologique aux emballages plastiques traditionnels dans l'industrie alimentaire.

Conclusion générale

Conclusion

Cette étude a démontré l'importance des emballages alimentaires novateurs dans deux problématiques essentielles : la sauvegarde de la santé du consommateur et la conservation de notre environnement. L'emballage n'est plus simplement une protection ou un vecteur d'information, il se transforme désormais en un partenaire précieux pour bâtir un futur plus sûr et respectueux de l'environnement. Du point de vue légal, l'Algérie a déjà adopté des lois significatives concernant la protection du consommateur et de l'environnement. Cependant, ces documents demeurent trop vagues et ne répondent pas encore aux enjeux spécifiques associés aux nouvelles formes d'emballages.

En ligne ou sur terrain, les retours sont clairs : les consommateurs se montrent vigilants quant à la recyclabilité, la biodégradabilité et la sûreté sanitaire, mais de nombreuses personnes manquent encore d'informations. Par ailleurs, le coût demeure un obstacle dominant. En ce qui concerne les entreprises, seules quelques-unes ont le courage de faire le saut, entravées par des contraintes économiques, techniques et parfois législatives. Une contradiction se dessine donc : la société réclame de plus en plus des solutions durables et sécurisées, mais leur développement reste encore trop lent.

C'est la raison pour laquelle ce travail met l'accent sur plusieurs axes majeurs : concevoir des lois précises et appropriées, établir un label de confiance, soutenir financièrement les entreprises dans leur modernisation et avant tout, accroître la sensibilisation des citoyens. En somme, l'Algérie est confrontée à une opportunité qu'il faut saisir. La réussite de la transition vers des emballages novateurs vise à préserver la santé individuelle tout en diminuant l'impact environnemental pour les générations à venir. Cependant, cette épreuve ne peut être surmontée que collectivement : les autorités, les entreprises et les consommateurs doivent collaborer étroitement pour établir une culture de consommation plus éthique et plus durable.

**Références
bibliographiques**

- **Référence bibliographique**

(Boukacem, A., Benzidi, C., & Zebentout, A.-D. (2021). Étude de l'automatisation du processus de recyclage du papier (Mémoire de licence). Université de Tlemcen – CU Aïn Témouchent)

(Debeaufort, F., Galić, K., Kurek, M., Benbettaieb, N., & Ščetar, M. (2022). Matériaux et procédés d'emballage pour les industries alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques. ISTE Group)

(Debeaufort, F., Galić, K., Kurek, M., Benbettaieb, N., & Ščetar, M. (Dirs.). (2022). Matériaux et procédés d'emballage pour les industries alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques. ISTE Éditions)

(Debeaufort, F., Galić, K., Kurek, M., Benbettaieb, N., & Ščetar, M. (2023). Matériaux et procédés d'emballage pour les industries alimentaires. Lavoisier).

(Guillaume, C., Sorli, B., Guillard, V., & Gontard, N. (2017). Emballage intelligent et RFID. *Innovations Agronomiques*, 58, 21–30. <https://doi.org/10.15454/1.5153732392735162E12>)

(Guillaume, C., Sorli, B., Guillard, V., & Gontard, N. (2017). Emballage intelligent et RFID. *Innovations Agronomiques*, 58, 21–30).

(MEBARKI Soumia, MERGUEG Feyza (2016). Etude d'un migrant d'emballage alimentaire (Mémoire de maîtrise, Université de Guelma)

(Prasad, P., & Kochhar, A. (2014). Active Packaging in Food Industry: A Review. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 8(5), 1–7.)

(UHB-Chlef Faculté SNV Département : Eau, Environnement et Développement Durable)

(Wang, Y., Zhang, Y., Li, H., & Chen, X. (2025). Recent advances in intelligent packaging technologies for food applications. *Food & Function*, 16, 3500–3520. <https://doi.org/>)

(Xie, Z., et al. (2025). Recent advances in intelligent packaging for food quality monitoring. *Food & Function*, 16(4), 1234–1250. Royal Society of Chemistry. https://doi.org)

(Zahra, S. A., Butt, Y. N., Nasar, S., Akram, S., Fatima, Q., & Ikram, J. (2016). Food packaging in perspective of microbial activity: A review. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 6(2), 752–757. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2016.6.2.752-757>)

: Dhalsamant, K., Dalai, A., Pattnaik, F., & Acharya, B. (2025). Films biodégradables à base de glucides pour l'emballage des produits agricoles — Une revue. *Polymers*, 17(10), 1325. <https://doi.org/10.3390/polym17101325>

- Achi, A.** (2021, juillet). *Emballage alimentaire : Caractéristiques d’emballage métallique et rôle des interactions matériaux / aliments dans la valorisation des produits alimentaires*. Université de Guelma. Disponible sur <http://dspace.univ-guelma.dz/jspui/handle/123456789/12297>
- Afif, K. (2016). Analyse du processus décisionnel et des facteurs de choix de l’emballage primaire des produits périssables (Mémoire de maîtrise, Sciences de la gestion, option logistique internationale).
- Agence Nationale des Déchets (AND). (s.d.). Plateforme ECOJEM – Gestion et valorisation des déchets. Consulté le [date de consultation]
- ARIA EnR. (s.d.). Sept façons dont les emballages nuisent à l’environnement. ARIA Énergies renouvelables
- Baabouch, A., & Lebqa, M. (2023–2024). La protection du consommateur dans la législation des industries alimentaires [Mémoire de Master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimy – Bordj Bou Arreridj, Faculté de droit et des sciences politiques]
- BEN GUESMIA, Amani et BENMADANI, Warda. *Les impacts environnementaux des déchets plastiques*. Mémoire de Master en Chimie de l’Environnement, Université Mohamed Boudiaf – M’Sila, Faculté des Sciences, Département de Chimie, 2022.
- Benbettaieb, Nasreddine. ouvrage: Matériaux et procédés d'emballage pour les industries alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques, page (211,212) "Emballages actifs et intelligents". Chapitre 8. Paris: Groupe ISTE, 2022.
- Boussaid, S., Boumeraaou, S., & Belhamel, K. (2020). Étude de la stabilité d’un emballage plastique pour la conservation des produits alimentaires. Université de Béjaïa. <http://hdl.handle.net/123456789/14554>
- Chang, S.-T., & Miles, P. G. (2004). *Mushrooms: Cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact* (2^e éd.). CRC Press.
- Decottignies, J. (2009, novembre). Le recyclage du verre : un cycle infini. *L’Actualité chimique*, n° 335, 27–29. Rubrique « Enseignement et formation – JIREC 2008 ».
- Delubac, A. 2023. « Quel est l’impact environnemental du carton ? » Greenly, 23 août. <https://greenly.earth/blog/secteurs/empreinte-carbone-carton>.
- Deshmukh, R. K., Hakim, L., & Gaikwad, K. K. (2023). *Matériaux d'emballage actifs*. *Rapports actuels sur la science et la technologie alimentaires*, 1, 123–132. <https://doi.org/10.1007/s43555-023-00004-6>
- Djazagro. (2025). Le marché algérien de l’emballage. Consulté le 11 juillet 2025, sur <https://www.djazagro.com/fr-FR/les-animations/djaz-pack/marche-algerien-emballage>

- Djazagro. (s.d.). Les papiers et les cartons. Djazagro. Consulté le 21 septembre 2025, sur <https://www.djazagro.com/fr-FR/les-animations/djaz-pack/les-papiers-et-les-cartons>
- Emballage Écologique. (s.d.). *Différences entre emballages compostables, biodégradables et recyclables*. [En ligne]. Disponible sur : <https://emballageecologique.com/differences-entre-emballages-compostables-biodegradables-et-recyclables/> (consulté le 5 juin 2025)
- Fonty, G. (2021). L'effet des plastiques sur les écosystèmes marins. *Cahiers de la Méditerranée et de l'Humanité*, (23), Le septième continent de plastique.
- Futura Sciences. (2024). Recyclage : définition et méthodes. Futura Sciences. Disponible sur : <https://www.futura-sciences.com>
- Garba, A. I. (2023). Food preservation packaging. In J. S. Tumuluru (Ed.), *Food Processing and Packaging Technologies: Recent Advances* (Chap. 14, pp. 363–). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109682>
- Hamiti, D. (2022). La fiscalité environnementale comme outil de protection de l'environnement en Algérie. *Revue des Économies Financières Bancaires & de Management*, 11(2), 504-523 <https://www.sauvonslaforet.org/themes/aluminium>
- Kahloula, M., & Mezamcha, G. (1985). La protection du consommateur en droit algérien (deuxième partie). *Revue UJAH*, Vol. 8, N°1, pp. 47-84. Disponible sur : <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/64112>
- Kaidi, S. (s.d.). Principe pollueur payeur : Mise en œuvre en droit algérien. Université Mouloud Mammeri, Faculté de droit.
- Les Phytonautes. (2019, 15 avril). L'importance du packaging dans votre stratégie marketing. <https://lesphytonautes.fr/marketing-communication/limportance-du-packaging-dans-votre-strategie-marketing/>
- Mansouri, M. (2018). الحماية القانونية للمستهلك في التشريع الجزائري (Mémoire de Master, Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie). Disponible à l'adresse : <http://archives.univ-biskra.dz/handle/123456789/11374>
- Marcel, H. (2002, 10 avril). Essais et programmes d'essais sur les emballages de transport. Techniques de l'Ingénieur. <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/emballage-des-produits-alimentaires-et-autres-conditionnements-specifiques-42132210/essais-et-programmes-d-essais-sur-les-emballages-de-transport-ag6290v1/>
- MELBOUCY, A. (2022). Potentiel de la valorisation des déchets ménagers et assimilés et de transition énergétique en Algérie. *Journal de l'Économie Circulaire et Développement Durable*, 2(2), Édition de décembre.

Nami, M., et al. (2023). Recent progress in intelligent packaging for seafood and meat quality monitoring. *Advanced Materials Technologies*, 8(3),2201032.

<https://doi.org/10.1002/admt.202201032>

Nations Unies. (s.d.). Conférences sur l'environnement. ONU. Consulté le 23 avril 2025, sur <https://www.un.org/fr/conferences/environnement/index>

Neuville Ensemble. (s.d.). *Emballage écoresponsable : définition et avantages pour l'environnement et les entreprises*. Le blog de Neuville sur Saône. <https://neuville-ensemble.fr/emballage-ecoresponsable-definition-et-avantages-pour-lenvironnement-et-les-entreprises>

Pégase Informatique. (2025, 21 septembre). La technologie RFID : quelles applications en Algérie ? Pégase Informatique. <https://pegase-dz.com/actualites/154-la-technologie-rfid-queelles-applications-en-algerie>

Samar, N. (2011). Quelques interrogations autour du principe de précaution. *Revue critique de droit et sciences politiques*, 6(2)

Sauvons la Forêt. Aluminium — un métal léger aux lourdes conséquences pour la nature. Consulté le 21 septembre 2025

Shetty, J. M. (2018). Time temperature indicators for monitoring environment parameters during transport and storage of perishables: A review. *Environment Conservation Journal*, 19(3), 101–106. Disponible sur : chrome-native://pdf/link?url=content%3A%2F%2Fmedia%2Fexternal%2Fdownloads%2F100011521

Stanojlovic Davidovic, A. (2006). Matériaux biodégradables à base d'amidon expansé renforcé de fibres naturelles - Application à l'emballage alimentaire [Thèse de doctorat, Université du Sud Toulon Var]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-00185801v1>

Tazaïrt, Samir. « QR Codes en Algérie : Un code qui n'a pas trop... la cote ». *ITMag*, 30 mars 2013. <https://www.itmag.dz/2013/03/30/qr-codes-en-algerie-un-code-qui-na-pas-trop-la-cote/>.

The Green Souk. (s.d.). Pollution des emballages : produits, impacts et solutions. The Green Souk.

Vermeiren, L., Devlieghere, F., & Debevere, J. (2002). *Effectiveness of some recent antimicrobial packaging concepts*. *Food Additives & Contaminants*, 19(sup1), 163–171. <https://doi.org/10.1080/02652030110104852>

Zian, M., & Benaceur, Y. (1995). La législation environnementale en Algérie. *Revue Algérienne des Sciences Juridiques et Politiques*.

- **Références juridiques**

L'article 3 de la loi n°09-03 du 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes (JORA n°15,8 mars 2009)

Décret exécutif n°13-327 du 26 septembre 2013 fixant les conditions et modalités de mise en œuvre de la garantie des biens et services. Journal Officiel n°49 du 2 octobre 2013.

Articles 9 et 10 de la loi 09-03 du 25 février 2009

(Article 03 loi 01/19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets)

Le décret exécutif n° 91-53

Décret exécutif n° 91-05

L'article 17 de la loi n°09-03

L'article 18 de la loi n°09-03

L'article 11 de la loi n°09-03

L'article 12 de la loi n°09-03

Décret exécutif n° 13-327 du 26 septembre 2013 fixant les conditions et modalités de mise en œuvre de la garantie des biens et services (JORA n°49 du 2 octobre 2013)

L'article 29 de la loi 09-03

L'article 30 de la loi 09-03

L'article 429 du code pénal

Article 430 du code pénal

Article 431 du code pénal

L'article 432 de l'Ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966 portant Code pénal, modifiée et complétée, publiée au Journal officiel de la République algérienne (JORA), n° 49 du 8 juin 1966

Article 435 du code pénal

Article 73 de la loi 09-03

Article 74 de la loi 09-03

Article 75 loi 09-03

Article 31 de la loi 04-02

Article 32 loi 04-02

Article 37 loi 04-02

Loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, JORA, 2003.

Loi n° 91-25 du 18 décembre 1991 portant loi de finances pour 1992 : Articles 117 et 61 (modifiant l'article 117). Journal officiel de la République algérienne, n° 76, 30 9 Rabie Ethani 1439 / 28 décembre 2017.

Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (2001). Article 03 de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. JORADP, n°77

Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (2001). Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. JORADP, n°77.

Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (2001). Article 02 de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. JORADP, n°77

Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (2001). Articles de 06 à 11 de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. JORADP, n°77

Chapitre 03 du décret exécutif 02-372 du 11 novembre 2002 fixant les modalités de gestion des huiles usagées. (2002). Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, n°71.

République algérienne démocratique et populaire. (2004). Décret exécutif n° 04-199 du 19 juillet 2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballages. Journal officiel de la République algérienne.

République algérienne démocratique et populaire. (2004). Articles 05 à 11 du décret exécutif n° 04-199 du 19 juillet 2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballages. Journal officiel de la République algérienne

Article 13 du décret exécutif n° 02-372 du 11 novembre 2002 fixant les modalités de gestion des huiles usagées. (2002). Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, n°71.

République Algérienne Démocratique et Populaire. (2021, 28 mars / 14 Chaâbane 1442). Arrêté interministériel du 4 Rajab 1442 correspondant au 16 février 2021 portant règlement technique fixant les conditions et les modalités applicables à l'apposition du code à barres sur les produits destinés à la consommation humaine. Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire (JORA), n° 23, p. 21.

- **Partie pratique :**

Direction du Commerce de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Ministère du Commerce, République Algérienne Démocratique et Populaire. Site officiel : <http://dcwtiziouzou.dz>

Fofana, O. (2023, September 18). Changing views on food packaging in Brazil. Packaging Gateway. <https://www.packaging-gateway.com>

McKinsey & Company. (2025, June 24). Sustainability in packaging 2025: Inside the minds of global consumers. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com>

Woola. (2025, 15 février). 30+ Statistiques sur les emballages durables. Woola.io. <https://woola.io>

Mordor Intelligence. (2025). *Marché européen des emballages de consommation – Analyse, tendances et prévisions.* **Mordor Intelligence.**

Disponible sur : <https://www.mordorintelligence.com/fr/industry-reports/europe-consumer-packaging-market>

Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage (CACQE). (2003). Décret exécutif n° 03-108 du 5 mars 2003 portant création du Centre algérien du contrôle de la qualité et de l'emballage. Journal Officiel de la République Algérienne, n° 15, p. 6–9, sur <https://www.cacqe.dz>

Centre Technique de l'Emballage et du Conditionnement (PACKTEC). (s.d.). Présentation et services. PACKTEC, sur <https://www.packtec.tn>

Journal officiel de la République Algérienne. (2021). Arrêté interministériel du 31 octobre 2021 fixant les spécifications relatives aux objets et matériaux fabriqués en matière plastique destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires. JORADP, N° 97. Disponible sur <https://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2021/F2021097.pdf>

Journal officiel de la République Algérienne. (2023). Arrêté interministériel du 12 avril 2023 fixant les spécifications relatives aux objets et matériaux fabriqués en métaux et alliages destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires. JORADP, N° 25. Disponible sur <https://faolex.fao.org/docs/pdf/alg218025.pdf>

FICHE GÉNÉRALE RELATIVE À LA RÉGLEMENTATION DES MATÉRIAUX ET OBJETS DESTINÉS AU CONTACT DES DENRÉES ALIMENTAIRES. DGCCRF – Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, France, octobre 2004. Disponible sur <https://www.economie.gouv.fr>

Santé Canada. « Matériaux d'emballage ». Gouvernement du Canada,

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/salubrite-aliments/materiaux-emballage.html>.

CDER. (2020, 12 mars). COMMUNIQUÉS DE PRESSE : Maghreb emballage engagé sur la protection de l'environnement à l'ère de l'économie circulaire. Portail du CDER. <https://portail.cder.dz/2020/03/12/>

"Le rôle de l'emballage dans le marketing." *Mcours.net*,

<http://www.mcours.net/fra6/fatslfra6san3.pdf>

HARIZI, Halima (2023), *Essai d'analyse perceptuelle de l'impact du packaging sur le comportement du consommateur algérien*, Mémoire de Master en Sciences Commerciales, spécialité Marketing et Communication, École Supérieure de Commerce, Alger.

Ould Hamouda, W. (2024, 10 décembre). Déchets plastiques et papiers, un gisement inexploité. Algeria Invest. Disponible sur

<https://algeriainvest.com/AlgeriaIC/public/fr/premium-news/dechets-plastiques-et-papiers-un-gisement-inexploite>

Amara, C., El Mahdi, A., Akman, P. K., Medimagh, R., Tornuk, F., & Khwaldia, K. (2023). Use of cellulose microfibers from olive pomace to reinforce green composites for sustainable packaging applications. *Food Science & Nutrition*, 11(9), 5102–5113.

<https://doi.org/10.1002/fsn3.3469>

Crizel, T. M., de Souza, A. G., & de Lima, M. A. (2018). Active food packaging prepared with chitosan and olive pomace. *Food Hydrocolloids*, 74, 139–150.

<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.08.007>

Pimp My Bottle. (2018, 26 novembre). Royaume-Uni, de l'eau en capsule à la place des bouteilles plastiques. Sylvain. <https://www.pimp-my-bottle.com/actualite/royaume-uni-de-l-eau-en-capsule-a-la-place-des-bouteilles-plastiques/>

Alias, S.A., & Sarbon, N.M. (2019). Rheological, physical, and mechanical properties of chicken skin gelatin films incorporated with potato starch. *npj Science of Food*, 3, Article 26. <https://doi.org/10.1038/s41538-019-0059-3>

Ministère de l'Économie de la Connaissance, des Start-up et des Micro-entreprises. (2025). Portail officiel de l'innovation en Algérie. <https://www.innovation.gov.dz/>

Beghetto, V., Sole, R., Buraniello, C., Al-Abkal, M., & Facchin, M. (2021). Recent advancements in plastic packaging recycling: A mini-review. *Materials*, 14(17), 4782. <https://doi.org/10.3390/ma14174782>

MAKE A BETTER PLACE. (2019, 5 novembre). "Ooho", la bulle d'eau comestible pour en finir avec les bouteilles en plastique. YouTube. <https://youtu.be/VKj85jvowAo>

Tabet Aoul, I. K., & Belkaid, E. (2017). Le rôle perçu du packaging par le consommateur algérien : Cas de la ville de Tlemcen. *Les Cahiers du MECAS*, 13(1), 109-120.

Do Canto, N. R., Grunert, K. G., & De Barcellos, M. D. (2021). Circular food behaviors: A literature review. *Sustainability*, 13(4), 1872. <https://doi.org/10.3390/su13041872>

Kassouf, A. (2015). Sécurité sanitaire des denrées au contact de matériau d'emballage : proposition d'une démarche méthodologique [Thèse de doctorat, AgroParisTech ; Université Libanaise]. HAL.

<https://pastel.hal.science/tel-04115892v1>

AgroQual. (s.d). L'importance de l'emballage dans la sécurité alimentaire. AgroQual. <https://www.agroqual.com/actualite/l-importance-de-l-emballage-dans-la-securite-alimentaire/>

Legal Doctrine. (19 juin 2022). Protection de l'environnement en Algérie

<https://legal-doctrine.com>

DS Smith. (2025). Quel est l'impact environnemental de chaque emballage ?

Ds smith [https://www.dssmith.com/fr/media/actu](https://www.dssmith.com/fr/media/actualites/2025/3/quel-est-l-impact-environnemental-de-chaque-emballage-)

[alites/2025/3/quel-est-l-impact-environnemental-de-chaque-emballage-](https://www.dssmith.com/fr/media/actualites/2025/3/quel-est-l-impact-environnemental-de-chaque-emballage-)