

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université des Frères Mentouri Constantine 1



Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : Protection des écosystèmes

N° d'ordre.....

N° de série.....

Projet Personnel Professionnel « PPP »

En vue de l'obtention du diplôme de Master Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Et de l'obtention du diplôme Startup - Brevet dans le cadre de l'arrêté
ministériel 1275

Valorisation des déchets cellulósiques pour la fabrication du papier

Soutenu le 22/06/2023

Présenté par :

KHANCHALI Zineddine

Devant le jury :

Président du jury : MOUELLEF .A

Rapporteur : GANA .M

Examineur : BAZRI .K.E.D

Examineur : BOUCHEMAL .K

Incubateur : BELLIL .I

CATI : BETINA .S

Secteur Socio-économique : BENDJEDDOU .H

Secteur Socio-économique : LAGUER .D.E (CASH Assurance, filiale de groupe SONATRACH)

MCB – UFM Constantine 1

MCB – UFM Constantine 1

MCA – UFM Constantine 1

MCB – UFM Constantine 1

Pr – UFM Constantine 1

MCB- INATAA & Directrice de CATI
(AGB BANK)

Année universitaire 2022/2023

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université des Frères Mentouri Constantine 1



Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : Protection des écosystèmes

N° d'ordre.....

N° de série.....

Projet Personnel Professionnel « PPP »

En vue de l'obtention du diplôme de Master Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Et de l'obtention du diplôme Startup - Brevet dans le cadre de l'arrêté
ministériel 1275

Valorisation des déchets cellulósiques pour la fabrication du papier

Soutenu le 22/06/2023

Présenté par :

KHANCHALI Zineddine

Devant le jury :

Président du jury : MOUELLEF .A

Rapporteur : GANA .M

Examineur : BAZRI .K.E.D

Examineur : BOUCHEMAL .K

Incubateur : BELLIL .I

CATI : BETINA .S

Secteur Socio-économique : BENDJEDDOU .H

Secteur Socio-économique : LAGUER .D.E (CASH Assurance, filiale de groupe SONATRACH)

MCB – UFM Constantine 1

MCB – UFM Constantine 1

MCA – UFM Constantine 1

MCB – UFM Constantine 1

Pr – UFM Constantine 1

MCB- INATAA & Directrice de CATI
(AGB BANK)

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

*Je remercie d'abord, **Dieu tout puissant**, de m'avoir donné la santé, la patience, la persévérance et le courage pour surmonter toutes les difficultés rencontrées lors de mon chemin et de m'aider à mener à terme ce modeste travail.*

*Ma très grande gratitude s'adresse à mon encadrant, Monsieur **GANAM**, Maître de conférence à l'université de Constantine, je le remercie infiniment d'avoir fait confiance en moi pour achever ce travail dans les délais souhaités, je suis très reconnaissante pour lui, pour tous les outils de travail qu'il m'a fournis, ses orientations, ses conseils, ses encouragements.*

*Ma profonde gratitude s'adresse à Madame **BELLIL I**, Professeur et directrice de l'incubateur de (UMCI), je la remercie infiniment pour ses encouragements, ses conseils, et ses orientations et d'accepter de faire partie du jury.*

*C'est avec grande reconnaissance, que je remercie Madame **MOUELLEF .A** Maître de conférence à l'université de Constantine, Pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant la présidence de jury de ce travail*

*Mes vifs remerciements s'adressent aux madame **BOUCHEMAL K**, Maître de conférence à université de Constantine, pour avoir accepté d'examiner ce travail et je la remercie pour ses conseils et son aide précieuse*

*Mes remerciements les plus respectueux vont également à Monsieur **BENDJEDDOU H**, Directeur centrale de la AGB Bank et Docteur **LAGUER D**, directeur régional de cash assurance filiale SONATRACH, qu'ils nous ont fait l'honneur de prendre connaissance de ce travail et d'en participer au jury.*

*Je n'oublie pas de remercier madame **BETINA S**, directrice de CATI et Madame **AOUABDIA N**, Directrice de la Blue et je tiens en particulier à rendre un hommage et à remercier tous mes enseignants : Mr **BAZRI K**, Mr **BENDERADJI M**, Mr **ARFA A**, Mr **MELIANI A**, Mme **HAMLA C**, Mr **ALATOU D**, Mme **ALATOU**,*

*Je remercie ma chère maman et mon cher papa et ma chère famille pour leur soutien et leurs encouragements, et à mon Co-fondateur **BENSAID A**,*

Comme je témoigne ma gratitude à toute personne que je n'ai pas citée ici et qui a contribué d'une manière ou d'une autre dans la réalisation de ce modeste projet.

Dédicaces

A toute ma famille,

A Tous mes amis,

*A toutes les personnes qui ont contribué de près ou
de loin à la réalisation de ce travail.*

«Si la branche veut fleurir, qu'elle honore ses racines»

KHANCHALI Zineddine

Liste des abréviations

ADEME : L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

BD : Blé Dur

BT : Blé Tendre

CET : Centre d'Effouissement Technique

CGIAR : Consultative Group on International Agricultural Research

COV : Composé Organique Volatil

DIB : Déchets Industriels Banals

DIS : Déchets Industriels Spéciaux

DMS : Déchets Ménagers Spéciaux

MADR : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural

OM : Ordures Ménagères

PCB : Polychlorobiphényles

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PPP : Principe du Pollueur Payeur

TEOM : Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Classification botanique du blé dur (Hennouni, 2012).....	19
Tableau 02 : Caractéristiques anatomiques des pailles de blé (Montané <i>et al.</i> , 1998)...	29
Tableau 03 : Composition chimique de pailles de blé de différentes origines.....	29
Tableau 04 : Composition en sucres simples de la paille.....	30
Tableau 05 : Calendrier de réalisation du projet.....	37
Tableau 06 : Les couts et les charges.....	48

Liste des Figures

Figure 01 :	Les étapes de valorisation des déchets.....	16
Figure 02 :	Stades repères du cycle de développement du blé.....	21
Figure 03 :	Répartition de la production mondiale du blé entre les 20 premiers pays producteurs de blé	23
Figure 04 :	Évolution des quantités du blé dur et tendre importées de l'Algérie et leurs factures d'importation durant la période 1998/2019.....	25
Figure 05 :	Structure anatomique d'un grain de blé.....	26
Figure 06 :	Schéma d'une coupe longitudinale (à gauche) et photographie d'une coupe radiale au microscope optique polarisé d'une paille de blé	28
Figure 07 :	La Consommation du papier dans les 14 dernières années en Algérie (Tonnes/années).....	32
Figure 08 :	Les canaux de distribution.....	41
Figure 09 :	Matrice de SWOT.....	42
Figure 10 :	Plan de production.....	45
Figure 11 :	Papier Blanc clair 20*19.5 100gr.....	49
Figure 12 :	Papier Blanc 16*13 80gr.....	49
Figure 13 :	Papier kraft marron clair 20*19.5 100-105 gr	50
Figure 14 :	Papier kraft marron 60 gr/ papier kraft 105 gr / papier blanc clair 80 gr / papier blanc 100gr.....	50
Figure 15 :	Papier kraft marron 60gr /papier kraft marron clair 105gr /papier blanc 80gr	51

Résumé

Le produit principal de la production du cellulose est le bois. Pour cela, 30 % de la production commerciale de bois est consacrée à la production du papier. La demande de ce produit augmente progressivement.

La destruction de la forêt cause un préjudice irréparable à l'humanité. Pour la production d'1 tonne de papier, en moyenne 7-12 arbres sont transformés.

En Algérie la production du papier ne couvre que 5% de la consommation total du pays, pour cela, après des recherches et des essais on a réussi à trouver une solution durable et innovante pour amortir cette situation et sauver des dizaines d'arbres on utilise les restes du blé ou des céréales (voir même les mauvaises herbes). Ce projet est réalisé conformément au dispositif de l'arrêté ministériel n° 1275 portant sur le mécanisme « un diplôme, une Startup »

Mots clés : *Cellulose, Papier, Déchets, Valorisation, Startup.*

Summary

The main product of cellulose production is wood. For this, 30% of the commercial production of wood is devoted to the production of paper. The demand for this product is gradually increasing.

The destruction of the forest causes irreparable harm to humanity. For the production of 1 ton of paper, on average 7-12 trees are transformed.

In Algeria the production of paper only covers 5% of the total consumption of the country, for this, after research and tests we managed to find a sustainable and innovative solution to cushion this situation and save dozens of trees we use leftover wheat or cereals (even weeds). This project is carried out in accordance with the provisions of Ministerial Order No: 1275 relating to the “one diploma, one Startup” mechanism.

Keywords: *Cellulose, Paper, Waste, Recovery, Startup.*

ملخص

يعتبر المنتج الرئيسي لانتاج السيليلوز هو الخشب. لهذا الغرض , يخصص 30% من الانتاج التجاري للخشب لانتاج الورق , حيث يتزايد الطلب على هذا المنتج تدريجيا

ان تدمير الغابات يسبب ضررا ليمنك اصلاحه للبشرية. لانتاج 1طن من الورق, يتم تحويل 7-12 شجرة في المتوسط.

في الجزائر لا يغطي انتاج الورق سوى 5% من اجمالي استهلاك البلاد , ولهذا , وبعد البحث و الاختبارات , تمكنا من ايجاد حل مبتكر و مستدام للتخفيف من هذا الوضع وانقاذ عشرات الأشجار باستخدام بقايا القمح و الحبوب و حتي (الحشائش) لانتاج الورق. يتم تنفيذ هذا المشروع وفق أحكام القرار الوزاري رقم 1275 حوا شهادة مؤسسة ناشئة و شهادة براءة اختراع .

الكلمات المفتاحية : السلولوز، الورق، اللفآت، تتهي، وؤسسة اشئة.

Table des matières

- ❖ *Remercîments*
- ❖ *Dédicaces*
- ❖ *Liste des Abréviations*
- ❖ *Liste des Tableaux*
- ❖ *Liste des Figures*
- ❖ *Résumé*
- ❖ *Abstract*
- ❖ *ملخص*

Introduction.....	01
Partie théorique	
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
1. Concepts et définitions.....	03
1.1. Les déchets.....	03
1.2. Déchets organiques	03
1.3. Matière organique	03
2. La classification des déchets	03
2.1. Classification des déchets selon leur origine	04
2.1.1. Déchets agricoles.....	04
2.1.2. Déchets ménagers et assimilés.....	04
2.1.3. Déchets industriels.....	05
2.1.4. Déchets hospitaliers et d'activités de soins	05
2.2. Classification des déchets selon leur nature	05
2.2.1. Classification basée sur l'état physique	05
2.2.2. Classification basée sur l'état chimique	06
2.3. Classification des déchets selon leur mode de traitement.....	06
2.3.1. Déchets biodégradables.....	06
2.3.2. Déchets non biodégradables.....	06
2.4. Classification des déchets selon leur toxicité	07
3. Les principes de la gestion des déchets.....	07

3.1. La Prévention - Réduction	07
3.2. Information - Sensibilisation	08
3.3. Principe pollueur payeur	08
3.4. Responsabilité élargie des producteurs.....	08
4. Impact des déchets sur l'environnement.....	09
4.1. La pollution de l'eau	09
4.2. La pollution de l'air	09
4.3. La pollution du sol	10
4.4. Détérioration des paysages	10
4.5. Risque sur les chaînes alimentaires	10
5. Les modes de collecte et d'élimination des déchets	11
5.1. Pré-collecte des déchets	11
5.2. La collecte	11
5.3. Les modes d'élimination des déchets	12
6. Valorisation des déchets.....	15
7. Valorisation matière	16
8. Les Sous-produits et les Coproduits.....	17

Chapitre II : Le blé, ses coproduits, et leurs filières de valorisation

1. Généralités sur les céréales en Algérie	19
1.1. Description générale du blé	19
1.2. Classification botanique.....	19
1.3. Caractéristiques de la plante.....	20
1.3.1. Caractéristiques morphologiques et physiologiques.....	20
1.3.1.1. Le système racinaire.....	20
1.3.1.2 Le système aérien.....	20
2. Le cycle biologique du blé dur	20
3. Éléments conditionnant la croissance	21
3.1. La température.....	21
3.2. La lumière	22
3.3. L'eau	22

3.4. Le sol	22
3.5. Fertilisation	22
4. Importance économique du blé.....	23
4.1. Sur le plan mondial.....	23
4.2. Sur le plan national	24
5. Constituants de la plante.....	26
5.1. Le grain de blé.....	26
5.2. Les enveloppes.....	26
5.3. L'amande ou albumen amylicé.....	27
5.4. Le germe.....	27
6. La paille de blé.....	27
6.1. Structure macroscopique de la paille	27
6.2. Structure microscopique et composition chimique.....	28
7. Voies de valorisation traditionnelles des pailles de blé en France.....	30

Partie pratique

Carte d'information.....	31
--------------------------	----

Chapitre III Présentation du projet

1. Idée du projet (solution proposée)	32
1.1 D'où vient ce papier.....	32
1.2 Problématique.....	33
1.3 Solution	33
2. Les valeurs ajoutées	33
2.1 La Matière première.....	34
3. Equipe de travail.....	34
4. Les objectifs du projet	36
5. Calendrier de réalisation du projet	37

Chapitre IV : Aspects innovants

1. Nature et domaines d'innovation.....	38
---	----

Chapitre V : Analyse stratégique du marché

1. Les clients potentiels.....	39
--------------------------------	----

1.1 Marché ciblé.....	39
2. Les concurrents	39
3. Stratégie commerciale	40
3.1. Les canaux de distribution	40
3.2. Stratégie de marketing	41
3.3. La stratégie de différenciation	42
Chapitre VI : Plan de production et d'organisation	
1. Processus de production	44
2. Approvisionnement	46
3. Ressources humaines	47
4. Les principaux partenaires	46
Chapitre VII : Plan financier	
1. Les charges et les couts	48
Chapitre VIII : Prototype	
1. Prototype.....	49
Conclusion.....	52
Références bibliographiques.....	53
Liste des Annexes	

Introduction

Introduction

La révolution industrielle moderne impose des mutations rapides dans le domaine du développement scientifique, économique, social, technologique et industriel. Cette évolution est accompagnée par le changement de comportement dans nos sociétés, ainsi des nouvelles pratiques de consommation et de production sont mises en œuvre.

Aujourd'hui, les préoccupations écologiques sont présentes dans tous les secteurs de l'activité économique. Le management des entreprises intègre de plus en plus le volet environnemental. Beaucoup de solutions ont été envisagées pour le traitement et la valorisation de nos déchets dans le but de réduire le caractère polluant ou de récupérer une partie de la matière ou de l'énergie qu'ils contiennent d'une part, et de rependre aux enjeux du développement durable d'autre part. De nombreux procédés ont été inventés et adaptés et de nombreuses entreprises ont été créés en vue du traitement et valorisation des déchets. Bien que les données bibliographiques sur ce sujet soient très abondantes, mais les applications économiques en Algérie restent encore rares.

Selon Greenpeace, l'impact du papier sur notre environnement est majeur. Des milliers d'arbres sont abattus chaque année pour approvisionner les fabricants de produits à base de papier. Ce qui nécessite de promouvoir des alternatives durables à long terme qui concernent essentiellement la valorisation des déchets cellulosique comme pailles de blé.

L'Algérie ne produit que 5 % de papier qu'elle consomme et ce pourcentage est partagé entre papiers à base du bois et du papier recyclé. Pour remplir ce déficit, l'Algérie a importé plus de 1,2 million de tonnes de papier pour 400 millions d'euros (€) en 2021.

C'est dans ce contexte que s'inscrit ce projet de mémoire qui consiste en l'étude de la valorisation des déchets cellulosiques pour la fabrication du papier. Ce projet est réalisé conformément au dispositif de l'arrêté ministériel n° 1275 portant sur le mécanisme « un diplôme, une Startup » Afin de permettre aux étudiants porteurs de projets innovants d'élaborer leur travail et de passer de l'idée à l'action à moindres frais pour démarrer leurs projets.

Ce manuscrit est divisé en deux (2) parties : dans la première partie, nous abordons, à partir de l'analyse de la littérature scientifique, les concepts théoriques liés à la gestion des

déchets et les filières de valorisation des pailles de blé, Alors que la deuxième partie est consacrée au *Business Modèle Canevas* (BMC) avec le prototype et le Plan financier.

Partie théorique

***Chapitre I : Synthèse
bibliographique***

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Concepts et définitions

1.1. Les déchets

Selon le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) (2009) et l'article 3 de la Loi du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit un déchet comme « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation. Et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer* ».

En bonne logique, il faut englober sous le terme « déchet » tous les déchets solides, liquides, et gazeux, mais cet amalgame n'est pas commode, Il faut en effet distinguer d'une part les déchets qui sont dilués dans un fluide destiné à les évacuer et d'autre part les déchets qui sont solides ou bien qui sont confinés dans récipient parce qu'ils sont liquides ou boueux (Maystre, 1994)

1.2. Déchets organiques

Tout déchet combustible ou fermentescible (paille, fumier frais, mauvaises herbes, feuilles, écorce, déchets de culture), (Tchakpa, 2011).

1.3. Matière organique

Il peut se définir comme étant un mélange de biomasse vivante de résidus de plantes et d'animaux à différents degrés de décomposition. Cette substance est dite « organique » parce qu'elle est constituée de la combinaison de 3 éléments principaux : Carbone, Hydrogène, Oxygène auxquels s'ajoute l'Azote, le Soufre et le Phosphore permettant une alimentation régulière des plantes (Tchakpa, 2011).

2. La classification des déchets

La classification des déchets peut être fait de différent façon que l'on se base sur certaine caractéristique : physique ou type de différent façon que l'on se base physiques, ou type de matériau concerné sur les différents secteurs d'activité ou de production (Murate, 1981).

Selon Koller (2004), le but d'une classification des déchets est peut-être :

- D'ordre technique, afin de mieux maîtriser les problèmes de transport, de stockage intermédiaire, de traitement et d'élimination finale.
- D'ordre financier, selon l'application du principe pollueur payeur, tri entre les communes et les entreprises qui sont nombre ou non d'un organisme de gestion des déchets qui en ont assuré le financement.
- D'ordres légaux, afin de cerner les responsabilités relatives à des questions de sécurité des populations ou de protection de l'environnement.

2.1. Classification des déchets selon leur origine

2.1.1. Déchets agricoles

Selon Koller (2004), les déchets agricoles correspondent aux déchets d'élevage, des cultures et de l'industrie agroalimentaire.

Selon Damien (2004), les activités agricoles génèrent principalement 05 types de déchets :

- Les sacs ou bidons vides d'engrais, d'herbicides, de pesticides.
- Les produits phytosanitaires non utilisables correspondant au stock de produits périmés.
- Les résidus liés aux activités d'élevage.
- Les films agricoles.
- Les déchets verts (pailles, pelouses...).

2.1.2. Déchets ménagers et assimilés

Correspondant à ceux produit par l'activité domestique des ménages, les déchets assimilés sont issus des commerces, de l'artisanat, des bureaux et des industries (verre, papiers, emballage, métaux ...etc.). Ils sont collectés par les municipalités (Koller, 2004).

Il existe des déchets ménagers spéciaux (DMS) : ce sont des déchets toxiques ou dangereux produits en faible quantité par les ménages (Solvant, peintures, les huiles minérales) et ne peuvent pas être éliminés.

2.1.3. Déchets industriels

a. Déchets industriels banals (DIB)

Ce sont des déchets non dangereux, assimilables aux ordures ménagères (OM) et relevant de même traitement (Koller, 2004), tels que les emballages, le papier carton, les matériaux à base de bois, les plastiques, ...etc.).

b. Déchets industriels spéciaux (DIS)

Contenant des éléments nocifs en grandes quantités, ils présentent de grands risques pour l'homme et son environnement et doivent être éliminés avec des précautions particulières (Ils contiennent des éléments polluants nécessitant des traitements spéciaux : Huiles usagées, matière de vidange, déchets de soins, déchets de PCB, diverses épaves (Koller, 2004).

2.1.4. Déchets hospitaliers et d'activités de soins

On désigne sous ce terme, les déchets en provenance des hôpitaux, cliniques, établissements de soins, laboratoires et services vétérinaires. Ces établissements produisent des déchets domestiques (cantines, jardins, administration) et des déchets divers ne présentant pas de risques (plâtre). Mais ils génèrent aussi des déchets à risque : objet coupant et tranchant, piles et batteries, films radiologiques, emballages, textiles, cultures biologiques de laboratoire, déchets anatomiques et cadavres d'animaux de laboratoire, objet contenant du sang ou des solvants (SPE, 1997).

2.2. Classification des déchets selon leur nature

2.2.1. Classification basée sur l'état physique

Selon Murat (1981), cette classification comprend :

- **Déchets solides** : Ce sont les ordures ménagères (OM), les déchets de métaux, les déchets inertes (cendre, scories, laitiers,... etc.) déchets de caoutchouc, plastiques, bois et de paille.
- **Boues** : boues de station d'épuration des eaux urbaines ou industrielles, boue d'origine diverses (hydrocarbures, de peintures, de traitement de surfaces...)
- **Déchets liquides ou pâteux** : Goudrons, huiles usagées, solutions résiduelles divers...etc.

- **Déchets gazeux** : Le biogaz de décharges (méthane), les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, etc.).

2.2.2. Classification basée sur l'état chimique

D'après Murat (1981), Cette classification comprend :

- **Déchets basiques** : Soudes de potasse résiduaire, liqueurs ammoniacales, et chaux résiduaire (boues de carbones).
- **Déchets acides** : Solution résiduaire, acides divers (HCL, H₂SO₄, HNO₃, acides organiques...etc.) et les acides à l'état gazeux. Sels résiduaire : Sulfate de calcium carbonate de calcium, sulfate ferreux,...etc.
- **Métaux** : Ferraille, carcasses de véhicules, déchets de métaux précieux, câbles... etc.
- **Déchets organiques** : solvants usés, huiles usagées, boues d'hydrocarbures, liqueurs résiduaire phénols,... etc.
- **Déchets polymériques** : Déchets de caoutchouc et le plastique (PVC, PS, PE, polyuréth, etc.
- **Déchets minéraux** : Déchets siliceux, déchets de silicates (schiste, déchets de verre, cendre de centrale thermique...etc.), déchets de calcaire (déchets de marbre, carbonate de calcium, résiduaire de sucreries).

2.3. Classification des déchets selon leur mode de traitement

Les déchets peuvent être classés en deux catégories (Paradis *et al.*; 1983) : déchets dégradables (biodégradables) et les déchets non dégradables (non biodégradables).

2.3.1. Déchets biodégradables

Ce sont les déchets pour lesquels les facteurs abiotiques assurent seuls leur décomposition ; dans le cas où la décomposition est assurée par les micro-organismes (bactéries ou champignons), on parle des déchets biodégradables. Exemple la matière organique.

2.3.2. Déchets non biodégradables

Ce sont les déchets qui proviennent surtout des nouvelles techniques industrielles, résistent à la décomposition, et se décomposent difficilement. Exemple les sachets et autres plastiques.

2.4. Classification des déchets selon leur toxicité

2.4.1. Déchets dangereux

Les déchets dangereux sont des matières destinées à l'élimination qui est gérés et éliminés de manière inadaptée, peuvent nuire à l'homme ou l'environnement en raison de leur caractère toxique, corrosif, explosif, combustible ... etc. (SPE, 1997).

2.4.2. Déchets inertes

Ce sont des déchets qui ne subissent aucune modification en cas de stockage, ne se décomposent pas, ne se brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible de nuire à la santé humaine et d'entraîner une pollution de l'environnement.

2.4.3. Déchets non dangereux

Ce sont des déchets qui ne sont ni dangereux, ni inertes, ils comprennent notamment des déchets municipaux (déchets des ménages, de nettoyage municipaux, d'entretien des espaces verts et les déchets de l'assainissement individuel ou collectif), et les déchets industriels banales.

3. Les principes de la gestion des déchets

La gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations. À partir de cette définition, plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie.

Les grands principes et lignes directrices de la politique de gestion des déchets ménagers et assimilés sont définis par la **loi 01-19 du 12/12/2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets qui prévoit les principes suivants :

3.1. La Prévention - Réduction

La prévention-réduction est une action clé de toute politique de gestion efficace des déchets puisque ce principe vise à réduire ou à éliminer les rejets de substances éventuellement nocives et à encourager des produits et des procédés moins polluants (Redjal, 2005).

Quel que soit le type de mesure de prévention adopté, celle-ci doit être bien communiquée au public qui joue un rôle déterminant pour garantir leur efficacité.

3.2. Information - Sensibilisation

La sensibilisation du public par l'information est essentielle à un double titre :

- D'une part, pour le sensibiliser à l'impact environnemental des déchets et, en conséquence, pour lui rappeler qu'il lui est interdit d'abandonner de manière incontrôlée les déchets qu'il produit.
- D'autre part, pour le faire participer de manière responsable aux opérations de gestion, afin qu'il minimise sa production de déchets ou qu'il participe à l'efficacité des opérations de collecte, par exemple en triant à la source les déchets en vue de leur collecte différenciée.

3.3. Principe pollueur payeur

Le principe du pollueur payeur (**PPP**) a été introduit dans la loi de 2003 relative à la protection de l'environnement. Ce principe implique que les coûts de la prévention, de la réduction à la source, du recyclage des déchets sont assumés par le pollueur, c'est-à-dire, le producteur des déchets supporte les frais de la réduction de la pollution. Ces coûts englobent les frais de la collecte, du transport et de l'élimination de leurs déchets par les collectivités.

Généralement, le PPP prend la forme d'une taxe connectée aux quantités des déchets produits par les entreprises. Ce principe est appliqué également pour les déchets de consommation, tels que les déchets ménagers, mais il n'y a pas de lien direct entre le niveau de paiement et la production individuelle de déchets des ménages.

Glachant (2005), définit trois points essentiels afin qu'une politique de déchets soit efficace : pour que la taxe en aval (*TEOM*) ait un effet positif sur la quantité des déchets elle doit être complétée par une taxe en amont sur les produits, la *TEOM* se caractérise par l'absence totale d'incitation à la prévention et à la réduction à la source.

Le versement de la taxe amont doit être intégralement reversé aux communes pour assurer le financement de service public local des déchets. Le montant de cette taxe doit être à un taux élevé pour compenser le déficit d'incitation en aval.

3.4. Responsabilité élargie des producteurs

La responsabilité élargie du producteur est une politique nouvelle de la prévention de la pollution et aussi un principe de gestion des déchets.

Il a pour but de réduire la pollution à chaque étape du cycle de vie d'un produit en adoptant une nouvelle technologie.

Ce principe repose sur trois éléments clefs :

- ✓ Élargir la responsabilité du produit à l'étape tout au long de son cycle de vie,
- ✓ La responsabilité du producteur est physique et/ou financier, élimine ces produits (ou les réutilisent) par ses propres moyens, ou paye un tiers pour le faire,
- ✓ Des directives (mises par les gouvernements dans la plupart des cas) exigent des taux de recyclage spécifiques.

4. Impact des déchets sur l'environnement

4.1. La pollution de l'eau

La pollution de l'eau peut être provoquée par la dispersion des déchets ou leurs éliminations d'une façon anarchique et elle peut être à l'origine de maladies à transmission hydrique (cholera, typhoïde, ...etc.).

Les rejets contaminent aussi les eaux souterraines, source d'approvisionnement en eau potable, par l'infiltration des lixiviats lors du lessivage des dépôts de déchets par les eaux des pluies (Dorbane, 2004). La pollution des nappes phréatique et aggravée par la lente percolation dans celle-ci de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles (Ramade, 2005).

4.2. La pollution de l'air

On considère que l'air est pollué quand il contient des substances qui n'entrent pas dans sa composition naturelle de base et qui peuvent entraîner des nuisances plus ou moins graves (Desachy, 2001).

La décomposition naturelle des déchets entraîne des sous-produits et de nombreux type d'émissions tel que le méthane (CH_4), le dioxyde de carbone (CO_2), l'hydrogène (H_2), l'ammoniaque (NH_3), les chloro-fluoro-carbone (CFC), la concentration de ces gaz dans l'atmosphère engendre des effets irréversibles et dangereux tel l'effet de serre, les pluies acides...etc. (Dorbane, 2004).

De ce point de vue, la principale source de pollutions de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts de déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes (OMS, 1971).

4.3. La pollution du sol

Les sols, vu la position qu'ils occupent dans les échanges avec les autres éléments biotopes, constituent des ensembles vulnérables et sont souvent exposés à la pollution par différentes particules toxiques, ils sont des lieux de passage de nombreux flux de matières (Ngo et Regent, 2004).

A la périphérie des agglomérations, on relève de façon quasi systématique une contamination des sols au niveau des friches industrielles et de sites industriels en activité qui présentent souvent une très forte pollution due à un déversement (parfois volontaire par le passé) de divers résidus minéraux ou organiques de très forte toxicité et aux dépôts de déchets afférents, (Ramade, 2005).

Les retombées atmosphériques liées à l'incinération (métaux lourds, COV ...etc.), percolation des lixiviats de décharges et l'épandage de composants ou de boues contribuent à la contamination physico-chimique et /ou microbiologique des sols (Nollet, 1995).

4.4. Détérioration des paysages

Les dépôts sauvages, les déchets abandonnés par les passants (papier, cigarettes, tickets, emballages divers,...etc.) ou les animaux, et qui résultent de la circulation automobiles sont la source de nuisances esthétiques et visuelles de notre environnement.

Beaucoup de sites touristiques demeurent moins fréquentables à cause de la dégradation de la qualité de l'environnement, surtout par les dépôts d'ordures impressionnant qui s'agglomèrent (Desachy, 2001).

4.5. Risque sur les chaînes alimentaires

Les déchets déposés sur le sol transmettent des polluants et substances dangereuses qui s'infiltrent par l'intermédiaire des eaux de pluies, qui les entraînent vers les profondeurs. Aussi les végétaux les absorberaient, ensuite ces produits toxiques migrent jusqu'à l'homme qui consomme ces végétaux devenus toxiques. Ce risque de migration tout au long de la chaîne alimentaire existe aussi pour les denrées animales issues de l'élevage et de la pêche (par exemple l'intoxication de Minamata (1953-1960)).

Plusieurs cas de contamination alimentaire ont été découverts dans la baie de Minamata au Japon, où une usine chimique déversait du mercure dans la mer ou les poissons présentaient une teneur élevée en Thio méthyl-mercure, qui provoqua la mort de 48 personnes et l'invalidité de 156 autres (Ramade, 1979).

5. Les modes de collecte et d'élimination des déchets

Deux étapes sont essentielles dans le service des déchets : l'enlèvement et l'élimination. L'enlèvement des déchets compte la pré-collecte et la collecte elle-même. L'élimination fait référence à la mise en décharge, enfouissement, compostage et incinération.

5.1. Pré-collecte des déchets

La pré-collette des ordures désigne l'ensemble des opérations d'évacuation des déchets depuis leur lieu de production jusqu'au lieu de prise en charge par le service de collecte.

Le concept de pré-collecte sous-entend toutes les opérations qui précèdent la collecte effective des déchets. Elle vise le recueil, le rassemblement et le stockage des déchets par les habitants d'un foyer, d'un immeuble, d'une cité ou par les personnels d'un organisme ou d'une entreprise, puis les déposer dans des lieux dédiés aux déchets (Gillet, 1983).

5.2. La collecte

La collecte est l'ensemble des opérations qui consistent en l'enlèvement des déchets de points de regroupement pour les acheminer vers un lieu de tri, de regroupement, de valorisation, de traitement ou de stockage. Elle consiste en le ramassage et le regroupement des déchets en vue de leur transport.

À l'heure actuelle, il existe en Algérie deux méthodes d'enlèvement : (1) le porte à porte, dans lequel le service de la collecte assure un passage régulier pour l'évacuation des déchets ; (2) en apport volontaire, dans lequel le générateur assure le transfert des déchets vers un point de regroupement afin qu'ils soient transportés par le service chargé de l'opération vers un lieu d'élimination ou de traitement.

Ce mode d'apport est très adapté à l'opération de tri sélectif (M.A.T.E, 2003). On distingue plusieurs types des collectes dont :

5.2.1. La collecte en porte à porte

C'est la collecte des déchets ménagers par ménages et par commerce. Généralement, chaque ménage, commerce ou autre, est doté d'un bac à déchets ménagers qu'il présentera devant sa porte lors de passage du véhicule de collecte (PNUD, 2009).

Le mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un groupe d'utilisateurs nommément identifiables, et le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du domicile de l'utilisateur ou du lieu de production des déchets. Ce mode de collecte s'applique plus aux déchets ménagers qu'aux déchets industriels.

La collecte en porte à porte pour laquelle les récipients contenant les ordures sont disposés par les habitants en bordure des voies de circulation, ou stockés dans des locaux depuis lesquels ils sont manutentionnés par le service collecteur (Desachy, 2001).

5.2.2. La collecte par point de regroupement

La collecte par point de regroupement implique pour les utilisateurs l'obligation de ramener eux-mêmes leurs déchets aux lieux de réception (Desachy, 2001). Ils sont situés à un endroit de convergence où les déchets sont enlevés périodiquement par des bennes ou véhicules (C.E, 2000).

5.2.3. La collecte des déchets encombrants

Elle est organisée par les collectivités, à l'aide des camions, à jour fixe. Elle permet aux particuliers de se débarrasser des déchets encombrants (Balet, 2005).

5.2.4. La collecte par conteneurs

Elle s'effectue, soit auprès des habitations familiales, utilisant des sacs ou conteneurs de petite taille, soit des conteneurs routiers de grande capacité, allant de 360 à 1700 litres, ou encore des conteneurs auprès des grandes usagers avec des bacs des capacités qui peuvent aller de 240 à 360 litres (Balet, 2005). La manutention des conteneurs de grandes capacités est assurée par des camions spécialement équipés pour les enlever pleins et les remplacer par les vides (Desachy, 2001).

5.3. Les modes d'élimination des déchets

L'élimination des déchets est définie comme l'ensemble des opérations qui ne peuvent pas être considérées comme la valorisation, même si elles ont pour conséquence secondaire la récupération de substances, matières, produit ou d'énergie. Donc il existe plusieurs modes, voici les principaux :

5.3.1. Le recyclage

Est un procédé de traitement des déchets (déchets industriels ou ordures ménagères) qui consiste à réintroduire un déchet dans un cycle de fabrication pour remplacer totalement ou partiellement une matière première.

Le recyclage permet :

- De réduire le volume des déchets et donc la pollution liée à leur élimination.
- De préserver les réserves naturelles.
- De donner une seconde vie à nos déchets.
- De faire des économies.

5.3.2. Le compostage

Est un processus de transformation des déchets organiques permettant de produire un amendement appelé le compost. Le compost est un engrais de qualité, comparable à de l'humus, que l'on peut utiliser pour l'agriculture et le jardinage. L'humus est une matière terreuse de couleur sombre présente dans la couche superficielle du sol. Il provient de la décomposition et de la recombinaison partielle des déchets organiques biodégradables.

5.3.3 La bio méthanisation

Consiste en une série d'opérations de dégradations biologiques de matières organiques qui se produisent en l'absence d'oxygène. Les produits résultants de la dégradation peuvent être classés en deux catégories, le biogaz et le digestat. Le biogaz est un mélange de gaz (méthane et dioxyde de carbone) et de vapeur d'eau. Quant au digestat, il s'agit du résidu liquide contenant les matières organiques non dégradées.

5.3.4. L'incinération

Les ordures ménagères collectées via les sacs réglementaires à la collecte en porte-à-porte sont valorisées par incinération. Ce procédé permet non seulement d'éliminer les déchets, mais également de produire de l'énergie et donc d'économiser, de façon significative, les combustibles fossiles (gaz, charbon, pétrole...).

L'incinération des déchets permet de détruire les microbes, virus et germes infectieux propagateurs d'épidémies. Enfin, il faut noter qu'environ 4/5 des résidus solides (après incinération) sont utilisés sous la forme de sous-couches routières, et l'essentiel des ferrailles et autres métaux issus de déchets est récupéré et recyclé.

5.3.5. CET

A ce jour, la mise en décharge est la destination finale la plus privilégiée pour l'élimination de ces derniers du fait, de son faible coût par rapport aux autres filières comme l'incinération ou le compostage

Un centre d'enfouissement technique ou CET est une décharge conçue pour le stockage de déchets ultimes non valorisables. Toutes les conditions sont réunies pour minimiser les risques de pollution ou de contamination de l'environnement.

Le CET n'étant accordée qu'après une étude approfondie de son impact sur l'environnement, et en particulier de tous les risques de pollution pouvant en résulter. Son principe repose sur l'enfouissement des déchets effectués de façon rationnelle, dont le but est d'éviter toute nuisance (Gillet, 1985).

5.3.6. La déchetterie

L'apport en déchetterie constitue un moyen complémentaire de collecte sélective des autres déchets ménagers, ce qui ne peut être collecté au même temps que les ordures ménagères, en raison de leur poids, de leur taille ou de leurs caractéristiques particulières pour la sécurité du personnel. Elle est un moyen d'éviter la création ou le développement de dépôts sauvages, et pour cela elle doit être ouverte à d'autres usagers que les ménages.

Elle permet, en un seul point, de collecter plusieurs matériaux et d'en valoriser une part croissante en vue de tri initial (Duval, 2004).

Selon A.D.E.M.E (2000), la déchetterie concerne trois catégories de déchets :

- Les déchets encombrants qui sont des déchets verts, des gravats et inertes (déchets produits par les ménages et l'industrie) ;
- Les déchets ménagers spéciaux et les déchets toxiques (huiles minérales et végétales, piles, batterie, peinture et solvant) ;
- Les matériaux recyclables ménagers : papier, carton, plastique, verre, aluminium, textiles.

5.3.7. Station de transit

Une station de transit ou centre de transfert est une installation intermédiaire entre la collecte par benne des déchets ménagers et leur transfert vers un centre de traitement (Desachy, 2001). Ce centre de transit concerne pratiquement les déchets municipaux et les déchets industriels banals, il doit être clôturé, gardienné et organisé d'une façon à ne pas devenir un lieu de dépôt sauvage (A.D.E.M.E, 2000).

6. Valorisation des déchets

Par valorisation, on entend toute transformation de résidus ou de sous-produits industriels alimentaires en vue de les réintroduire sur le marché à titre de nouveaux ingrédients ou comme nouveaux produits.

L'agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) définit la valorisation comme "le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir de déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie". Chaque procédé de valorisation permet de réaliser des économies de matières premières et contribue de façon directe au respect et à la sauvegarde de l'environnement.

Le concept de valorisation des déchets est né de l'idée que l'entreprise doit considérer ses déchets comme une ressource à exploiter et non comme des rebuts dont il faut se débarrasser. En effet beaucoup de matériaux sont réutilisables dans diverses applications après leur fin de vie attribuée.

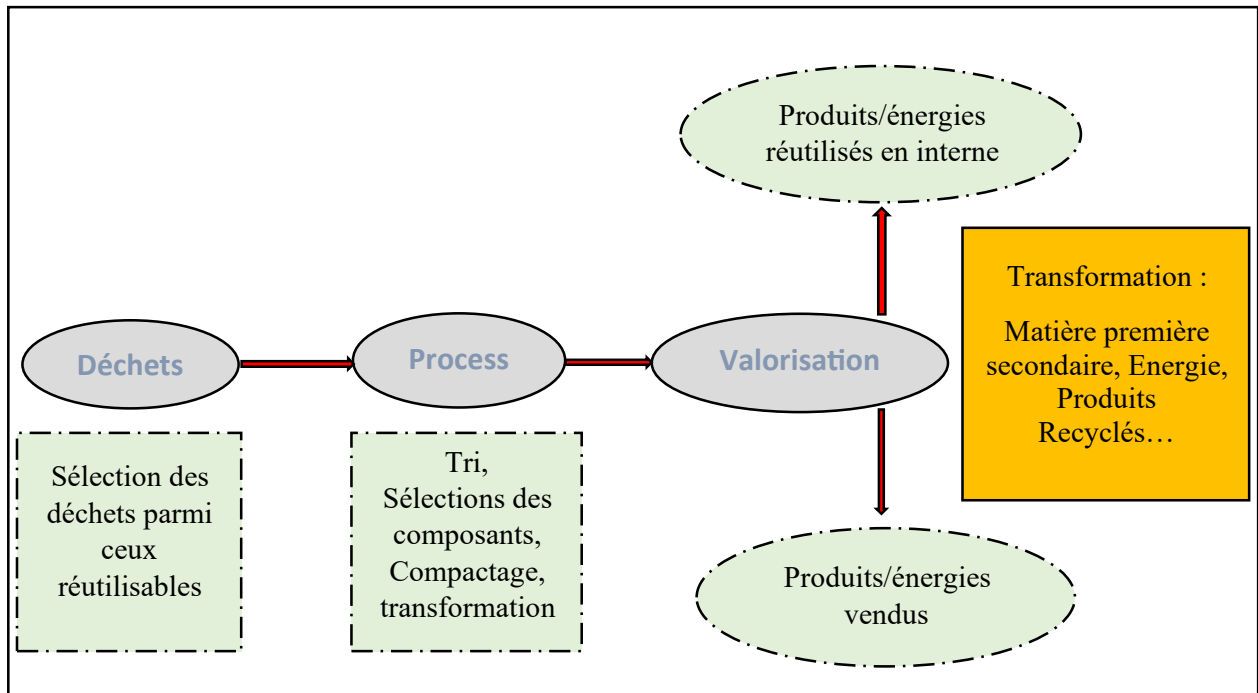


Figure 01 : Les étapes de valorisation des déchets

7. Valorisation matière

La valorisation matière recouvre la récupération, la réutilisation, la régénération et le recyclage des matériaux extraits des déchets. Les nouveaux matériaux générés sont appelés « matières premières secondaires » ou « matières premières recyclées ».

La valorisation matière consiste à introduire en entier ou en partie de la matière déjà existante dans un nouveau processus de production, on distingue différents types :

- **Le recyclage matière / recyclage organique** : l'un des matériaux du déchet, après transformation, devient la matière première d'un nouveau produit. Le recyclage consiste à trier les déchets de manière à isoler les différentes matières présentes afin de les réutiliser.
- **Le réemploi** : le produit usagé, après réparation ou remise à l'état neuf, est à nouveau utilisé pour le même usage ou un usage différent, le réemploi se définit comme l'utilisation d'un déchet pour un même usage. L'exemple type est la consigne de bouteilles.
- **Réutilisation** : le produit est utilisé plusieurs fois pour le même usage.

- **régénération** : le déchet, après transformation, retrouve les mêmes caractéristiques physico-chimiques et peut être utilisé comme une matière vierge.
- **Valorisation biologique** (Valorisation organique) : c'est le mode de traitement des déchets organiques ou fermentescibles par compostage ou méthanisation.

Il existe deux principaux modes de dégradation naturelle de la matière organique par des micro-organismes :

- En présence d'oxygène (aérobiose), c'est le compostage suivant deux procédés : le compostage individuel et le compostage effectué par l'intermédiaire des plateformes de broyage et de compostage.
- En l'absence d'oxygène (anaérobiose), c'est la méthanisation.

8. Les Sous-produits et les Coproduits

8.1. Sous-produit

Un sous-produit est un produit résiduel qui apparaît durant le processus de fabrication, de transformation ou de distribution d'un produit fini. Il est non intentionnel, non prévisible, et accidentel. Il peut être utilisé directement ou bien constituer un ingrédient d'un autre processus de production en vue de la fabrication d'un autre produit fini.

- En alimentaire : Un sous-produit des récoltes ou de la transformation des aliments.
- En biologie : L'un des composants à la base d'une macromolécule: les bases azotées pour les acides nucléiques, les acides-aminés pour les polypeptides, ou encore les sucres simples constituant les polysaccharides.
- En chimie : Un matériau obtenu après un chauffage plus ou moins intense d'un échantillon, voir par exemple en chimie analytique : Extrait sec et Taux de cendres ; un produit de la distillation.
- En écologie : Les restes d'une opération chimique ou physique.

8.2. Coproduit

Un coproduit est une matière, intentionnelle et inévitable, créée au cours du même processus de fabrication et en même temps que le produit principal. Le produit fini

principal et le coproduit doivent tous les deux répondre à des spécifications de caractéristiques, et chacun est apte à être utilisé directement pour un usage particulier.

Les coproduits sont aussi caractérisés par leur valorisation économique : marché spécifique du coproduit en question, cotation...

En effet, à partir du moment où l'on cherche à valoriser un déchet, celui-ci devient un coproduit comme :

- Coproduits de l'équarrissage des animaux : farine animale, plumes de volaille.
- Coproduits de la fabrication du fromage : lactosérum (ou petit-lait).
- Coproduits de la production du sucre : pulpes de betterave, mélasse.
- Coproduits de la sylviculture : sciure et écorce

***Chapitre II : Le blé,
ses coproduits, et leurs
filères de valorisation***

Chapitre II : Le blé, ses coproduits, et leurs filières de valorisation

1. Généralités sur les céréales en Algérie

En Algérie, les céréales représentent la principale spéculation et draine plusieurs activités de transformation, en semoulerie, en boulangerie et en industrie alimentaire .elle constituent également la base de l'alimentation et occupent une place privilégiée dans les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains (Boulal *et al*, 2007).

1.1. Description générale du blé

Le blé est considéré comme l'un des aliments les plus cultivés à l'échelle mondiale avec le riz et le maïs. C'est la troisième espèce par importance de récolte mondiale.

Le blé en Algérie occupe de grandes surfaces où il est cultivé pour son grain. Il existe deux espèces de blé : Le blé tendre et le blé dur. Ils se différencient par la friabilité de l'amande. L'amande du blé tendre est blanche et friable, alors que celle du blé dur est jaune et plus dure. Au moulin, les graines de blé tendre sont transformées en farine et servent à la fabrication de pains, de biscuits, de pâtisseries etc..... Par contre les graines de blé dur après broyage en semoule entrent dans la fabrication des pâtes et du couscous.

1.2. Classification botanique

Le blé dur est une plante herbacée, appartenant au groupe des céréales à paille qui sont caractérisée par des critères morphologiques particuliers. Le blé dur est une monocotylédone qui obéit à la classification détaillée est donnée par le tableau ci-dessous.

Tableau 01 : Classification botanique du blé dur (Hennouni, 2012).

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida
Sous-classe	Commelinidae
Ordre	Cyperales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Pooideae
Tribu	Triticeae
Genre	Triticum
Espèce	<i>Triticum durum Desf</i>

1.3. Caractéristiques de la plante

1.3.1. Caractéristiques morphologiques et physiologiques

1.3.1.1. Le système racinaire

Selon Belaid (1996), toute céréale dispose, au cours de son développement, de deux systèmes racinaires successifs :

- Le système racinaire primaire, fonctionnel de la germination au début tallage, ce système est constitué d'une racine principale ne restant pas longtemps fonctionnelle et est remplacé par un système de racines adventices (prenant naissance sur la tige) qui assureront la nutrition et le développement de la plante.
- Le système racinaire secondaire ou tallage (ou système coronaire) apparaît au moment où la plante émet des talles ; il est de type fasciculé et assez développé.

1.3.1.2 Le système aérien

Il est composé de plusieurs organes :

- **La tige et les feuilles** : La tige creuse ou chaume, dont les entre-nœuds ne se sont allongés qu'à la montaison, porte des feuilles engainantes à nervures parallèles (Belaid, 1996).
- **L'inflorescence** : Le rachis, ou axe de l'épi, porte 15 à 25 épillets constitués chacun de 3 à 4 fleurs. La disposition de celle-ci fait ressortir une caractéristique d'une grande importance : le blé est une plante autogame ou à autofécondation, c'est-à-dire que la fécondation a lieu à l'intérieur des glumelles, avant que les étamines n'apparaissent à l'extérieur. De ce fait, la conservation de la pureté variétale sera parfaite d'une génération à l'autre (Soltner, 2005).
- **Le grain** : Le grain est un caryopse ou fruit sec indéhiscent dont les parois sont soudées à celles de la graine (Soltner, 2005).

2. Le cycle biologique du blé dur

On peut diviser le cycle de développement du blé dur en 2 périodes :

- **La période végétative** : durant laquelle la plante ne différencie que des feuilles et des racines et comprend : La germination, la levée, et le tallage (Fig.02).
- **La période reproductrice** : dominée par l'apparition de l'épi et la formation du grain.

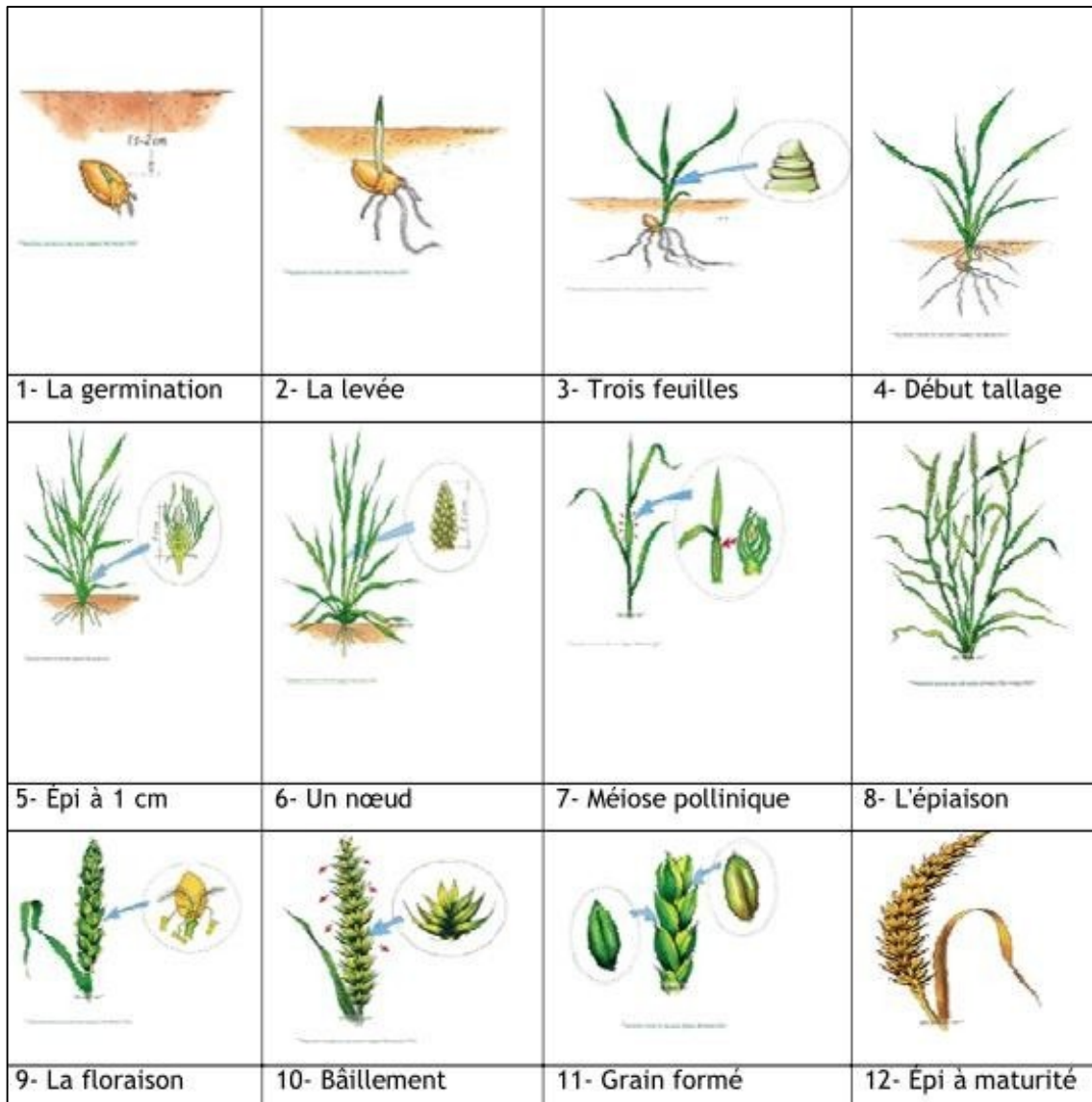


Figure 02 : Stades repères du cycle de développement du blé.

3. Éléments conditionnant la croissance

3.1. La température

La température conditionne à tout moment la physiologie du blé, selon (Ruel ,1996), la vitesse de développement du blé est proportionnelle à la température. (Soltner ,2005) indique que le blé peut germer dès que la température dépasse 0 °C. Des températures trop faibles peuvent causer des dégâts en fonction des stades de développement du blé ; une chute brutale de température entre le stade de germination et le début tallage occasionne de graves dégâts en raison de la faible résistance du blé au froid durant cette phase.

3.2. La lumière

Le blé est le type de plante de jours longs. Sa floraison est en effet favorisée par l'allongement du jour (Soltner, 2005) ; 12 à 14 heures selon l'espèce et la variété ; sont nécessaires pour permettre le démarrage de la phase reproductrice.

3.3. L'eau

La quantité d'eau influe sur l'élaboration de la matière sèche, l'eau peut constituer un facteur limitant de la croissance du blé (Moule, 1980), ce dernier a des besoins en eau d'environ 550 mm en moyenne au cours de son cycle de développement, cette quantité doit être bien répartie durant les différentes phases de son cycle. S'il faut environ 500 grammes d'eau pour élaborer 1 gramme de matière sèche de blé, donc pour une récolte de 50qx/ha, il faut environ 4.250 mètres cubes d'eau, soit une pluviométrie de 425mm/an, et en comptant les pertes par évaporation du sol, 580 mm environ par an. (Soltner, 2005).

3.4. Le sol

Le blé prospère sur une gamme assez variée de sols, les meilleures terres de blé sont les terres de limon argilo-calcaires et argilo-siliceuses (Moule, 1980).

3.5. Fertilisation

L'azote c'est un élément très important pour le développement du blé, estime qu'il faut 3Kg d'azote pour produire 01 quintal de blé dur. Jusqu'au début de la montaison, Les besoins en azote de la culture lors de gonflement et à la floraison sont en effet extrêmement importants ; c'est à ce moment que la matière végétale augmente le plus vite et que se détermine le nombre d'épis.

Le phosphore favorise le développement des racines, sa présence dans le sol en quantités suffisantes est signe d'augmentation de rendement. Les besoins théorique en phosphore sont estimés à environ 120kg/ha. Alors que les besoins en potassium des céréales peuvent être supérieurs à 30 à 50 kg /ha (Bebba, 2011).

4. Importance économique du blé

4.1. Sur le plan mondial

Le blé fait partie des trois grandes céréales mondiales avec le maïs et le riz. C'est, avec environ 600 millions de tonnes annuelle, la troisième plante par l'importance de la récolte mondiale, et avec le riz, la plus consommée par l'homme (François et Gaudry, 2016). Il couvre 17 % des surfaces cultivées des zones tempérées, des zones à climat méditerranéen à subtropical situées entre le 57 ° de latitude Nord en Russie et en Scandinavie et le 45 ° de latitude Sud en Argentine (Le Stum *et al.*, 2017).

Cinq pays ou régions assurent les deux tiers de la production mondiale. L'Union européenne, la Chine, l'Inde, les États-Unis et la Russie ont produit en moyenne 397 millions de tonnes de blé au cours de la période 2003-2007 (fig.03). Aux côtés de ces grands producteurs on trouve une série de 8 pays dont la production se situe généralement entre 10 et 30 millions de tonnes et qui ne représentent ensemble pas loin du quart (23 %) de la production mondiale de blé chaque année : le Canada, le Pakistan, l'Australie, la Turquie, l'Argentine, l'Iran, l'Ukraine et le Kazakhstan.

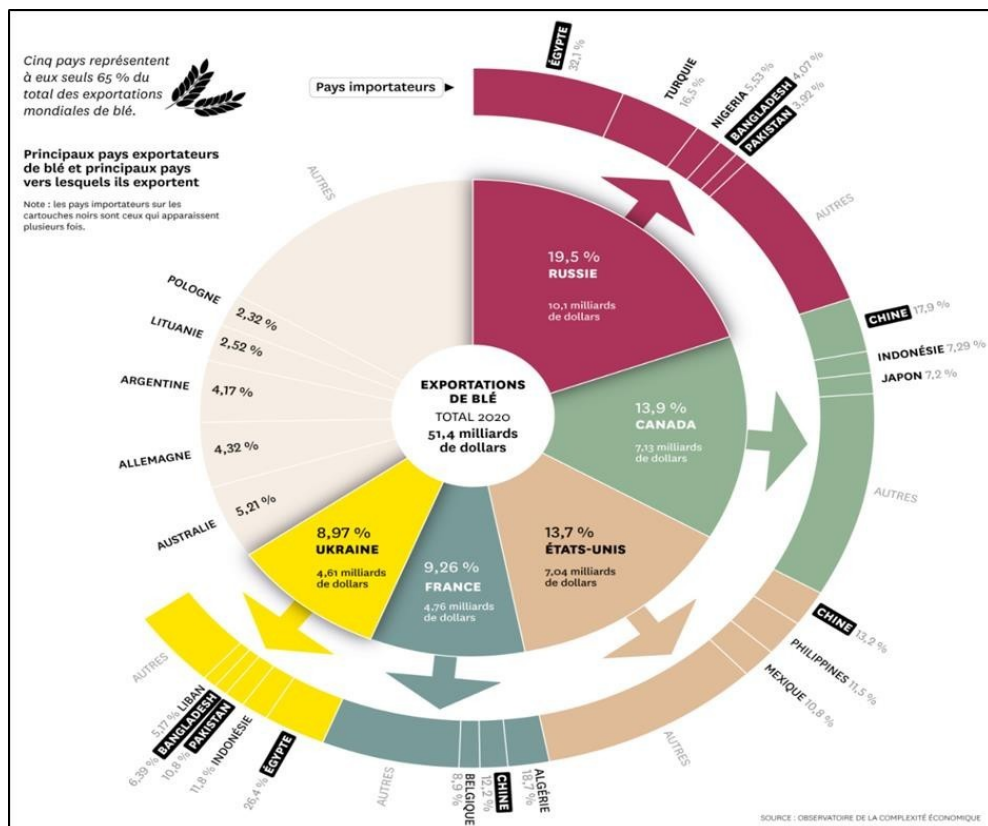


Figure 03 : Répartition de la production mondiale du blé entre les 20 premiers pays producteurs de blé (source : FAOSTAT. 2021)

Cependant, les marchés de blé sont facilement déstabilisés par des conditions météorologiques extrêmes provoquant des pics de prix. Près de 50 milliards de dollars américains de blé sont échangés chaque année dans le monde. Selon ce même rapport de CGIAR, les modèles prédisent que d'ici 2050, les consommateurs auront besoin de 60 % de blé de plus qu'aujourd'hui. Les défis sont grands : cette demande doit être satisfaite, sans que de nouvelles terres ne soient cultivées et avec une meilleure utilisation des engrais, de l'eau et de la main-d'œuvre (You *et al.*, 2014). Selon les données de FAOSTAT. (2021), pour l'année 2019, les cinq premiers pays producteurs de blé dans le monde sont : la Chine, l'Inde, la Russie, les USA et la France (fig.03), ces pays ont produit respectivement, 133.6, 103.6, 74.5 ; 52.3 et 40.6 millions de tonnes en 2019.

▪ 4.2. Sur le plan national

En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale (Djermoun, 2009). Le blé dur (*Triticum turgidum L. var. durum*) est la première céréale cultivée en Algérie, en termes de superficies et de production, occupant la moitié d'une superficie de 3 millions hectares, destinés à la céréaliculture (Haddad *et al.*, 2016). Sur les hautes plaines orientales algériennes, la culture pluviale du blé dur représente, avec l'orge et l'élevage ovin, l'essentiel de l'activité agricole. La production de blé dur est consommée par l'homme, le plus souvent directement sur le site de l'exploitation, et les résidus du blé sont utilisés par l'élevage (Mekhlouf *et al.*, 2006). La production de blé en Algérie en 2018 est : 3981219 tonnes (FAO stat, 2018)

La Figure (04) présente des courbes de l'évolution des quantités totales des blés importées annuellement ainsi que leurs factures d'importation durant la période 2000-2019, selon les données statistiques fournies par MADR. (2020). L'analyse des graphes montre que les quantités de blé tendre importées sont supérieures à celle de blé dur, ainsi en moyenne, durant la période 2000-2019, l'Algérie a importé annuellement 43.4 MQ de blé tendre avec une facture moyenne de 1.03 milliard de dollars, contre une quantité moyenne de blé dur importée estimée à 21.6 MQ avec une facture moyenne annuelle de 634.5 millions (millions de \$). L'importation des blés coûte au trésor public annuellement une facture d'environ 1.7 Milliards de \$, durant la période 2000-2019.

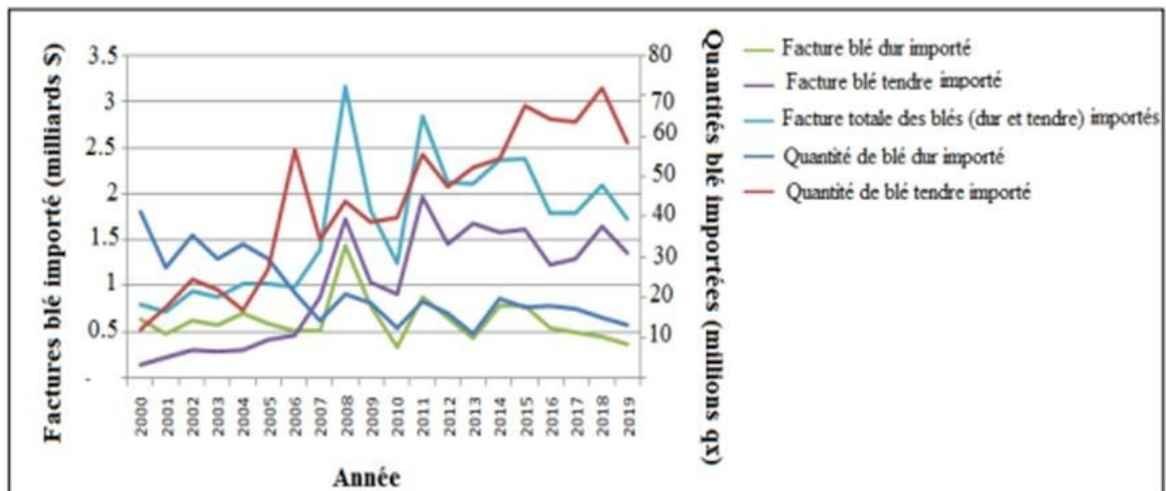


Figure 04 : Évolution des quantités du blé dur et tendre importées de l'Algérie et leurs factures d'importation durant la période 1998/2019

Selon Bessaoud *et al.* (2019), les importations de blé en Algérie ont été multipliées par 10 entre les années 1966-1969 (698 500 tonnes) et 2000-2005 (6 796 000 tonnes), ainsi depuis le milieu de la décennie 2000, l'Algérie figure parmi les 6 pays, dont les importations sont supérieures à 5 millions de tonnes/an. Elle est le troisième importateur au monde de blé dur et le premier importateur mondial de blé tendre (50 % des échanges mondiaux). Ainsi, la couverture des besoins nationaux en BT et BD est assurée respectivement à 78 % et à 45 % par des importations. En revanche, Hales, (2019), rapporte qu'une tendance à la baisse des importations des céréales est observée durant l'année 2019, encouragée par une bonne production nationale en particulier pour l'orge et le BD. Cette tendance à la baisse devrait se poursuivre avec la récente mesure prise par le gouvernement pour limiter également les achats de BT, qui consiste à imposer une limite d'importation de 4 millions de tonnes de BT par an, contre 6 millions de tonnes généralement importées auparavant.

5. Constituants de la plante

5.1. Le grain de blé

Le grain de blé est obtenu après « battage », c'est à dire une fois que les balles enveloppant le grain ont été supprimées. Le grain de blé se caractérise par une brosse et un sillon longitudinal qui parcourt sa surface. Il se décompose en plusieurs parties, de nature différente, et que l'on peut classer en 3 groupes :

5.2. Les enveloppes

Les enveloppes représentent 13 à 15% du poids du grain. Elles sont constituées par :

- Le Péricarpe (4%) lui-même formé par 3 enveloppes : épicarpe, mésocarpe, endocarpe.
- Le Tégument séminal (2%)
- L'assise protéique (7 à 9%)(fig.05)

Les enveloppes présentent à la fois une membrane souple et dure à briser. L'assise protéique assure aussi une forte adhésion à l'amande du grain. Il ne sera pas aisé de détacher l'amande comme on pourrait le faire avec un fruit. A cette difficulté s'ajoute le sillon du grain de blé, qui rend impossible une séparation complète par abrasion. Le péricarpe et le tégument séminal sont constitués en forte proportion de cellulose et d'éléments minéraux.

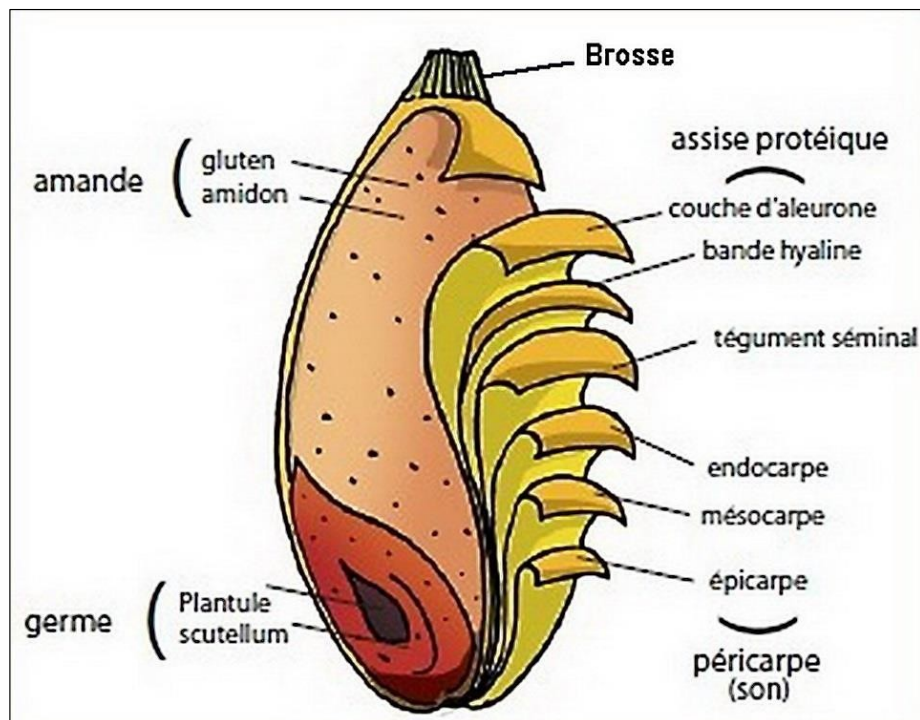


Figure 05 : Structure anatomique d'un grain de blé

5.3. L'amande ou albumen amylicé : (82 à 85% du grain)

Elle représente les substances de réserve pour la germination de du grain. Elle est constituée de glucides (amidon principalement), de protéines (10 à 12%) et une faible proportion d'éléments minéraux (0,3 à 0,6%), ainsi que de vitamines. Le meunier et le boulanger, considèrent cette partie du grain, comme étant la plus noble pour son aptitude à la panification. Elle est mieux valorisée commercialement que les parties périphériques.

5.4. Le germe

Représente environ 3% du poids du grain, constitue la future plante et assure l'identité génétique de la variété.

6. La paille de blé

6.1. Structure macroscopique de la paille

Lors de la récolte, la paille de blé est coupée par une moissonneuse-batteuse à une hauteur variable. Le grain est débarrassé de la paille et des feuilles qui sont rejetées au champ sous forme « d'andains ». La partie de la tige de faible hauteur qui reste au sol s'appelle le « chaume » et le terme de « paille » est alors utilisé pour désigner les tiges et feuilles sèches débarrassées de grains.

La paille est donc constituée de trois parties majeures : la tige, les nœuds et les feuilles. La tige a pour rôle de porter les organes reproducteurs et les feuilles, ainsi que le système de transport de l'eau et des nutriments. C'est un cylindre creux (lumen), constitué de couches concentriques et divisé par les nœuds sur lesquels se développent les feuilles (Stephen *et al.*, 1981). Dans le cas du blé, il y a 5 à 6 nœuds sur la plante à maturité. Les entre-nœuds, qui représentent environ 50 % de la masse de la paille, lui donnent sa résistance mécanique alors que les nœuds et les feuilles ont une moins bonne tenue mécanique, car ils contiennent plus de minéraux et moins de cellulose.

Afin d'augmenter leur résistance à la verse, les blés cultivés de nos jours ont des pailles relativement courtes (70 à 90 cm) pour un diamètre compris entre 3,0 et 3,5 mm (Maréchal, 2001).

6.2. Structure microscopique et composition chimique

Les coupes longitudinales et radiales (Fig.06) apportent des informations sur la structure microscopique de la paille de blé. Cette céréale est constituée de couches à la structure tubulaire qui s'organisent de manière concentrique autour du lumen. En allant de la périphérie vers le centre, se trouvent l'épiderme, le sclérenchyme, le parenchyme et la moelle (cette dernière n'est pas toujours présente et parfois confondue avec le parenchyme). Chacune de ces couches se compose de cellules de natures diverses qui peuvent être décrites rapidement. L'épiderme est riche en cellulose et forme la couche externe dure et rigide qui entoure la tige. Il est aidé dans cette fonction par le sclérenchyme qui est un tissu très lignifié et donc très rigide. Le parenchyme quant à lui, est un matériau cellulaire composé principalement de cellulose et qui contient de larges faisceaux vasculaires chargés du transport de l'eau et des nutriments le long de la tige. Chacun de ses tissus sont présents dans des proportions variables

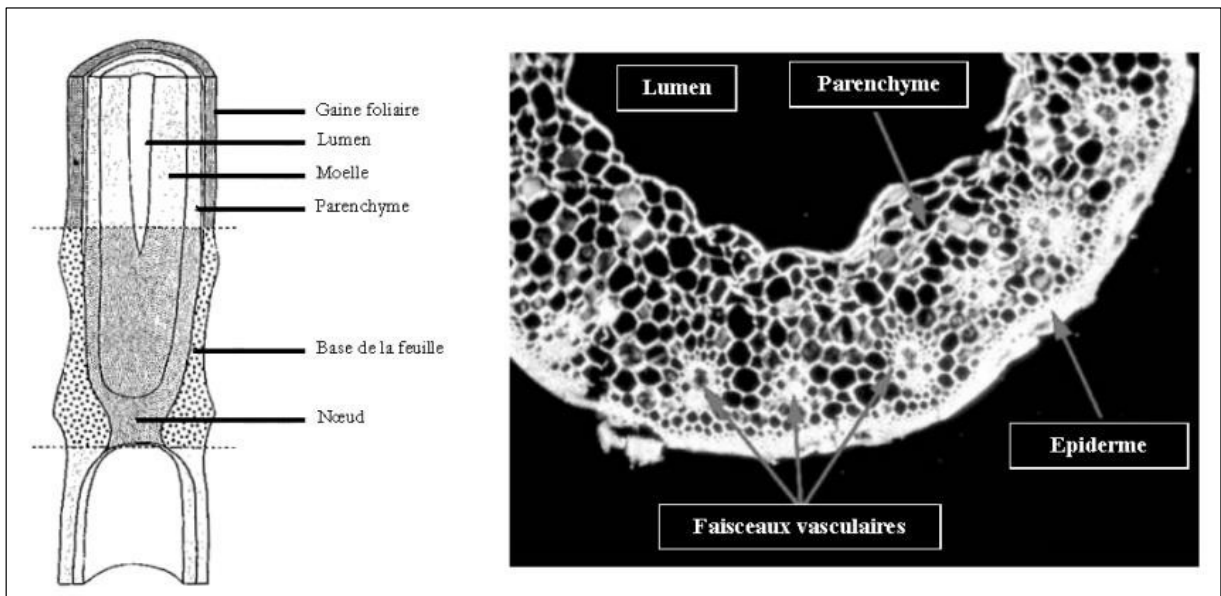


Figure 06 : Schéma d'une coupe longitudinale (à gauche) et photographie d'une coupe radiale au microscope optique polarisé d'une paille de blé (à droite). (Liu *et al.*, 2005)

Les différentes techniques culturales utilisées, la nature des sols et les variations du climat impliquent une variabilité de la matière première analysée et donc des résultats assez dispersés.

Cependant, quelle que soit la source bibliographique, la cellulose est le constituant majoritaire des pailles de blé, suivi par les hémicelluloses. La proportion en lignine est relativement élevée comparativement à celle du son de blé et représente environ 14 % de la matière

sèche de la plante. Les minéraux et protéines représentent, quant à eux, une fraction minoritaire (respectivement 7 % et 2 %).

Tableau 02 : Caractéristiques anatomiques des pailles de blé (Montané *et al.*, 1998)

Structure macroscopique des pailles de blé		
Diamètre des tiges (mm)	3 – 3.5	
Longueur des tiges (mm)	700 – 900	
Masse des tiges (g)	1.3 – 2.0	
Proportion des différents organes des pailles de blé		
Entre-Nœud (%)	50	
Nœud (%)	4	
Epi (%)	16	
Feuilles (%)	30	
Proportion des différentes couches anatomiques des pailles de blé		
	% en volume	% en masse
Epiderme (%)	5 – 7	15
Sclérenchyme (%)	25 – 27	55
Parenchyme (%)	65 – 69	30

Tableau 03 : Composition chimique de pailles de blé de différentes origines

Les composants	(Magro, 1995)	(Maréchal, 2001)	(Markessini et al., 1997)
Hémicelluloses	28,7	31,7 (± 2,2)	34,0
Lignine	12,7	10,0 (± 1,3)	14,1
Cellulose	43	40,8 (± 3,0)	38,1
Protéines	2,6	2,4 (± 0,4)	n.d.**
Cendres	3,2	5,9 (± 1,0)	6,4
Rapport X/A	7,6	n.d.**	n.d.**

* Les résultats sont exprimés en % de la matière sèche.

** n.d. = non déterminé.

¹ Cellulose, lignine et hémicelluloses dosées par la méthode de Van Soest and Wine (Van Soest *et al.*, 1968).

² Dosées par la méthode de Kjeldahl (N x 5,7 ou 6,25 selon les sources).

³ Calcination à 550 °C.

Tableau 04 : Composition en sucres simples de la paille

Les composants	(Pan <i>et al.</i> , 2005)
Xylose	34,6
Arabinose	5,6
Mannose	1,5
Galactose	2,7
Glucose	55,4

* Les résultats sont exprimés en % de la totalité des carbohydrates dosés (soit 56,9 % de la matière sèche de la paille dosée dans ce cas). La composition en sucres est déterminée par chromatographie en phase gazeuse après réduction des monosaccharides en acétate d'alditol (Sawardeker *et al.*, 1965).

7. Voies de valorisation traditionnelles des pailles de blé en France

Comme nous venons de l'évoquer, lors de la récolte, les pailles de blé peuvent soit être laissées au champ, soit être récoltées.

Lorsqu'elles sont laissées au champ, les pailles sont soit directement enfouies, soit brûlées.

La première solution représente une solution agronomique convenable car elle permet de restituer au sol une partie de la matière organique exportée par la croissance et la récolte du blé. Cette restitution est précieuse car elle contribue aux fonctions de stockage et d'échange nécessaires à la vie de la plante (eau - éléments nutritifs) ainsi qu'au maintien de la structure du substrat, assurant ainsi une activité microbienne indispensable à la pérennité de la qualité agronomique des sols (Dumon, 1986).

Lorsqu'elles sont récoltées, l'utilisation traditionnelle des pailles tend à valoriser la forte part de matières lignocellulosiques qu'elles contiennent. Actuellement, une grande partie des pailles de céréales récoltées sont utilisées comme litière pour bétail et forment ainsi la base du fumier, qui peut être utilisé comme fertilisant biologique. Les pailles peuvent aussi être vouées à l'alimentation des animaux (chevaux, bovins, porcins et ovins notamment), mais leur qualité nutritionnelle est assez faible ce qui n'en fait pas une valorisation très intéressante hormis comme lest digestif.

Partie Pratique

Carte d'information

1. Encadrement

Encadrement	
<u>Encadrant</u> GANA Mohamed	<u>Spécialité</u> Maître de Conférences-B Écologie et Environnement. Laboratoire Développement et Valorisation des Ressources Phylogénétiques. <i>Département de Biologie et Ecologie végétale. – faculté des sciences de la nature et de la vie-UFMC-1</i>

2. Equipe de projet

Equipe de travail	Spécialité
KHANCHALI Zineddine	Écologie et Environnement. Option : Protection des écosystèmes département de Biologie et écologie végétale – faculté des sciences de la nature et de la vie- Université des Frères Mentouri Constantine 1.
BENSAID Mohamed Amine	- Master business administration spécialisé en finance (MBA) PPA pole Paris Alternance - ingénieur d'affaires (bachelor) pole paris alternance. - BTS technique administrative et de gestion. Option : Comptabilité et gestion. INSIM Constantine. Université Abdelhamid MEHRI – Constantine 2

Chapitre III
Présentation du projet

Chapitre III : Présentation du projet

1. Idée du projet (solution proposée)

L'Algérie est l'un des pays les plus consommateurs de papier. En moyenne un algérien consomme entre 15 et 20 kg chaque année. Ce secteur connaît une constante progression qui dépasse les 14%. Selon les prévisions de Ginidex la consommation de papier sera de 717 000 tonnes en 2024.

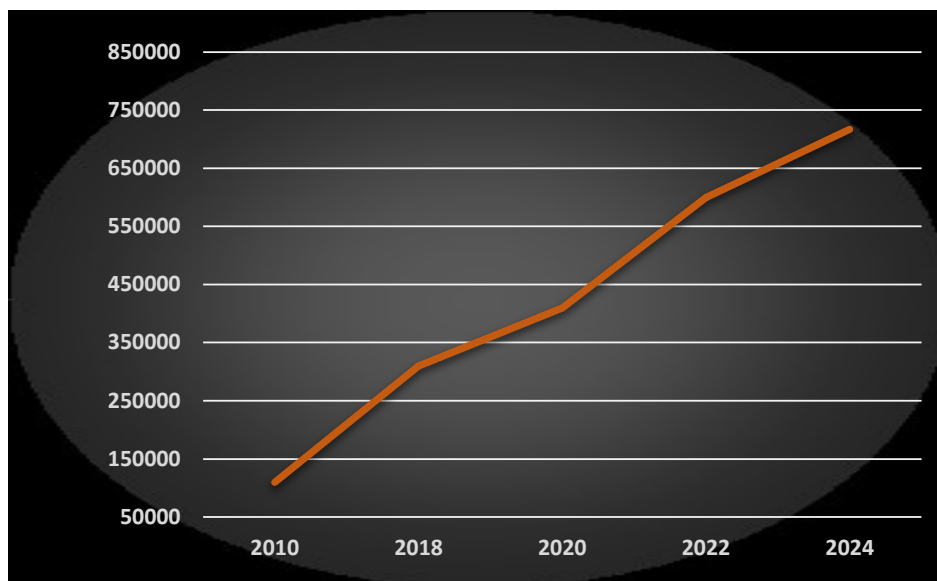


Figure 07 : La Consommation de papier durant les 14 dernières années en Algérie (Tonnes/années)

1.1 D'où vient ce papier ?

- **A base de bois :**

Le bois est utilisé pour la production de grande quantité de papier. Selon *Greenpeace* pour la production d'une tonne de papier, en moyenne 12 arbres sont transformés. C'est une statistique **horrible !** On note que la destruction et la déforestation des forêts cause un préjudice irréparable à l'humanité par des conséquences directes et indirectes.

- **À base de papier recyclé :** C'est une alternative pour la fabrication de papier. Sauf que la qualité du produit final n'est pas supérieure, et il est moins adapté à certaines applications.

L'Algérie ne produit que 5 % du papier qu'elle consomme et ce pourcentage est partagé entre papiers à base de bois et papier à base de papier recyclé. Pour couvrir le besoin, l'Algérie importe le papier. Exemple : on a importé 1,2 million de tonnes de papier pour **400 millions d'euros (€)** en 2021.

1.2 Problématique

Notre pays se trouve aujourd'hui face à une grande crise de papier, au bout de la constante progression de sa consommation et le manque terrible de la matière première en Algérie.

Y a-t-il une solution innovante qui utilise une source locale, durable et efficace pour amortir la crise de papier ?

1.3 Solution

On a fait des recherches pour trouver une solution innovante et alternative et durable pour amortir cette crise et sauver des dizaines des millions d'arbres dans notre pays.

- Notre projet offre une alternative exclusive et innovante qui utilise les restes de paille de blé ou autre céréales voire même les mauvaises herbes pour la fabrication du papier. Nous visons donc la valorisation des déchets cellulosiques pour la fabrication du papier.
- Nous produirons une matière première (Papier) à partir du résidu de blé (paille des céréales).
- Nous utiliserons une machine basée sur les dernières technologies dans le domaine pour le recyclage et la valorisation des matériaux verts et durables (les déchets du blé).
- L'emplacement de l'usine : on propose la zone industrielle d'EL HERIA, commune de Ain Abid, Constantine.

2. Les valeurs ajoutées

- Recyclage et valorisation des résidus du blé dans l'industrie de papeterie, en l'utilisant comme une matière première.
- Offrir au client un produit de bonne qualité avec un très bon prix.

- Très rentable.
- Innovant.
- Solution durable et économique.
- Fournir aux clients des matières premières à moindre prix pour la fabrication d'autres matériaux (papier kraft, papier d'emballage, papier d'impression/écriture)
- Solution immédiate à la crise du papier en Algérie.
- Modernité : Remplacement des fibres courtes dans l'industrie du papier.
- Performance : La qualité est supérieure aux attentes des clients.
- Prix : Offrir le produit et la matière première à un prix inférieur et très attractif.
- Réduction des coûts : Aider les clients à réduire leurs coûts.
- Disponibilité : Mener une politique de distribution étudiée pour mettre à la disposition de nos clients nos produits sur l'ensemble du territoire national.
- Contribuer à la réduction de la déforestation et de la surexploitation des forêts.

2.1 La Matière première

- "Verte" et durable
- Renouvelables annuellement
- Une grande disponibilité localement avec un prix très raisonnable

3. Equipe de travail

L'équipe de travail est composée des personnes suivantes :

KHANCHALI Zineddine

Formation :

- **Master en écologie et environnement** Option : **Protection des écosystèmes.**
Département de Biologie et écologie Végétal (en cours). Université des frères Mentouri Constantine 1.
- **Formation BMC – Business plan – Design thinking** : Université des frères Mentouri Constantine 1
- **Délègue Medico commercial** ORGANEVA Promotion médicale et scientifique.
- **Licence professionnelle : Ecologie et environnement - Sciences biologiques - Sciences de la nature et de la vie.** Université des frères Mentouri Constantine 1

- Bac scientifique

BENSAID Mohamed Amine

Formation

- **MBA Finance du Pôle Paris Alternance (France).** Institut Supérieur International de Management (INSIM - Constantine)
- **BACHELOR Ingénieur d’Affaires du Pôle Paris Alternance (France)** Institut Supérieur International de Management (INSIM - Constantine)
- **Gestion des Entreprises & Administrations - option Comptabilité,** double cursus Institut Supérieur International de Management (INSIM - Constantine). BTS. Université Abed El Hamid Mahri - Constantine 2
- Bac scientifique

- ❖ Le Co-fondateur KHANCHALI Zinedine : Responsable de la recherche, l’innovation et le développement de la société, des essais, des nouvelles matières premières, nouveaux produits, différentes qualités. Commercialisation, marketing et la gestion de la société.
- ❖ Le Co-fondateur BENSAID Mohamed Amine : responsable de la comptabilité et la gestion de la société, Commercialisation et marketing.

4. Les objectifs du projet

Vision court, moyen et long terme :







- **Vison Court terme < 1 an :**

- Intégrer le marché par des prix très raisonnables pour nos clients.
- Contribuer à solutionner la crise du papier en Algérie (satisfaire le besoin du marché).
- Réduire la dépendance à l'importation.
- Créer de nouveaux emplois pour les jeunes algériens.
- Stopper la déforestation et protéger l'environnement.

- **Moyen et long terme :**

- Couvrir complètement le besoin du marché (autosuffisance).
- Réduire la facture de l'importation qui va impacter directement sur la balance économique du pays.
- Exporter et introduire un produit algérien premium à l'échelle internationale.
- Intégrer à la bourse d'Algérie.
- Gonfler le portefeuille de devise algérien grâce à l'exportation de notre produit.

5. Calendrier de réalisation du projet

			1	2	3	4	5	6	7
1		Études préalables : choix de l'implantation de l'unité de production, préparation des documents nécessaires	✓	✓					
2		Commande des équipements		✓	✓				
3		Construction d'un siège de production (usine)			✓	✓	✓		
4		Installation des équipements				✓	✓		
5		Achat de matières premières						✓	
6		Début de la production							✓

Mois

Chapitre IV
Aspects Innovants

1. Nature et domaines des innovations

- La première industrie en Algérie qui utilise les résidus de blé pour la production de papier
- Valorisation des déchets cellulosiques pour la fabrication d'une matière première
- Offrir au marché un produit de qualité en utilisant une nouvelle source de matière première
- Processus innovants

Chapitre V
Analyse stratégique du
marché

1. Les clients potentiels

On a deux types de clients potentiels :

- **Les Transformateurs de papier (industrie de papier)** : on offre à nos partenaires notre produit semi-fini (rouleau de papier) qu'ils utilisent comme matière première (imprimeries / transformateurs de papier / boites de communications publicitaires).

- **Autres secteurs (grand public)** :

- Les fournisseurs des consommables de bureautique (les grossistes de papier) / les librairies / les universités / les administrations public...
- Les fournisseurs des consommables d'emballages (papier kraft / tous types de sac en papier/papier d'emballage...).

1.1 Marché ciblé

- Marché national de la papeterie.
- Marché international à moyen et long terme.

❖ Les arguments du choix de cible

- La forte demande (crise de papier) au marché national et international.
- Couvrir le territoire national à travers les intermédiaires qui sont les Transformateurs.

2. Les concurrents

Notre entreprise offre un processus innovant, dont ce cas-là, on n'a pas de concurrents directs qui utilisent la même matière première.

- Les concurrents indirects : notre politique commerciale ne considère pas le marché comme une tarte à partagé. Mais on suit la politique de ***gagnant-gagnant***

On considère les éventuels concurrents comme des partenaires potentiels (*création de valeur ajouté création de richesse*)

- Nos concurrents : SARL EL HILLAL / EAPI-NORAM and KOQ / Qichen group (des importateurs et transformateurs de papier)

Donc on devient des fournisseurs de papier semi finis à ces concurrents indirects.

(Disponibilité immédiate / prix imbattable / qualité premium / produit local 100% Algérien...)

3. Stratégie commerciale

3.1. Les canaux de distribution

Notre société exploite un canal de distribution pour les produits semis finis P1 (rouleau de papier kraft) et P3 (rouleau de papier blanc)

Et deux canaux de distributions pour les produits finaux P2 (sacs de papier kraft) et le P4 (papier blanc bureautique avec tous ces formats (A4, A5...)).

- **Vente directe** (P1+P3)
- **Circuit court** (P2+P4)
- **Circuit long** (P2+P4)

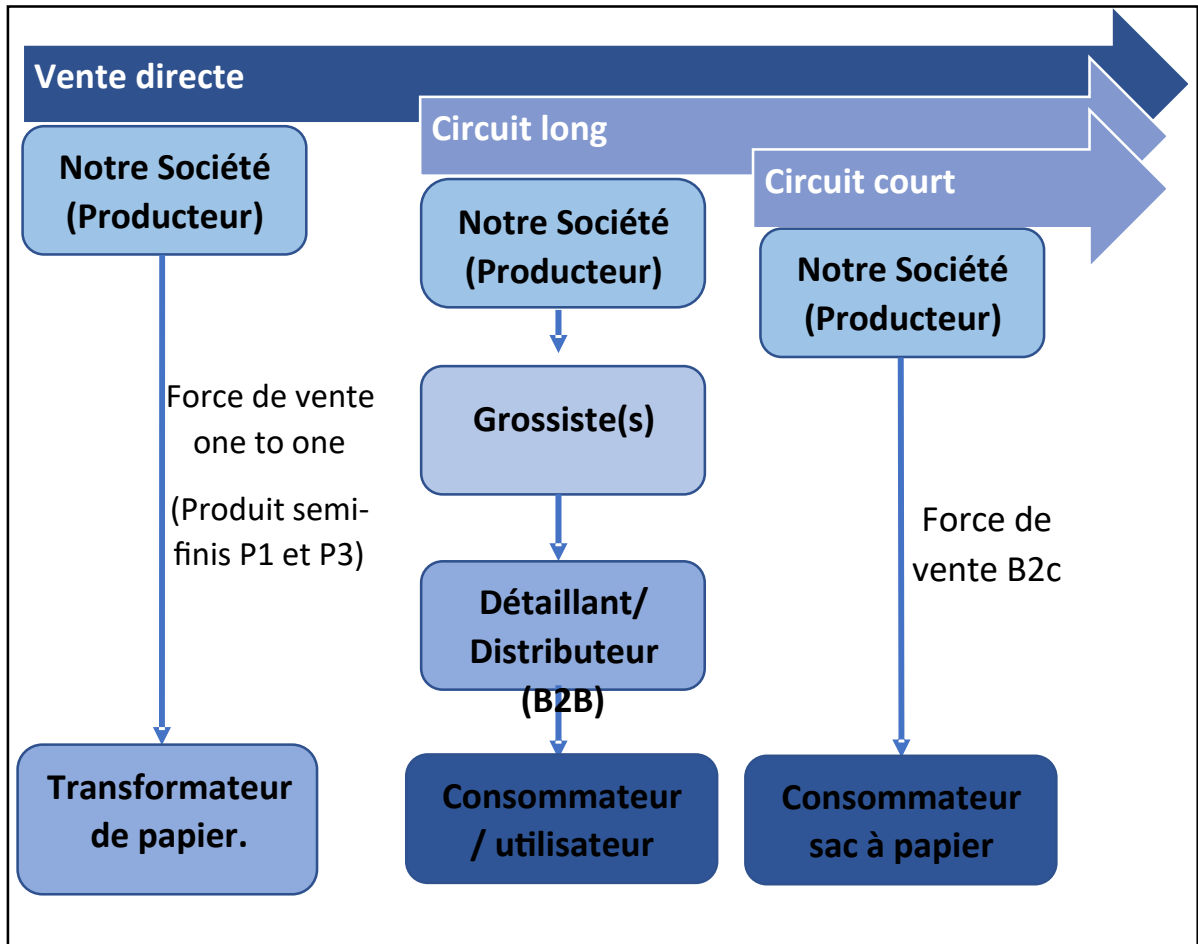


Figure 08 : Les canaux de distribution

Note :

- P1 : Papier kraft semi-finis (rouleau de papier kraft Bobine)
- P2 : Papier kraft transformé (sac papier kraft)
- P3 : Papier Blanc semi-finis (rouleau de papier blanc bobine)
- P4 : Papier blanc transformé (tous les formes A4, A5...)

3.2. Stratégie de marketing

Notre politique générale de marketing sera une politique *d'alignement*, Cela veut dire mettre en place un produit de qualité qui répond au besoin du marché à prix moins cher ;

Pour être plus claire voilà notre étude de la matrice SWOT pour notre société :

-Matrice de SWOT :

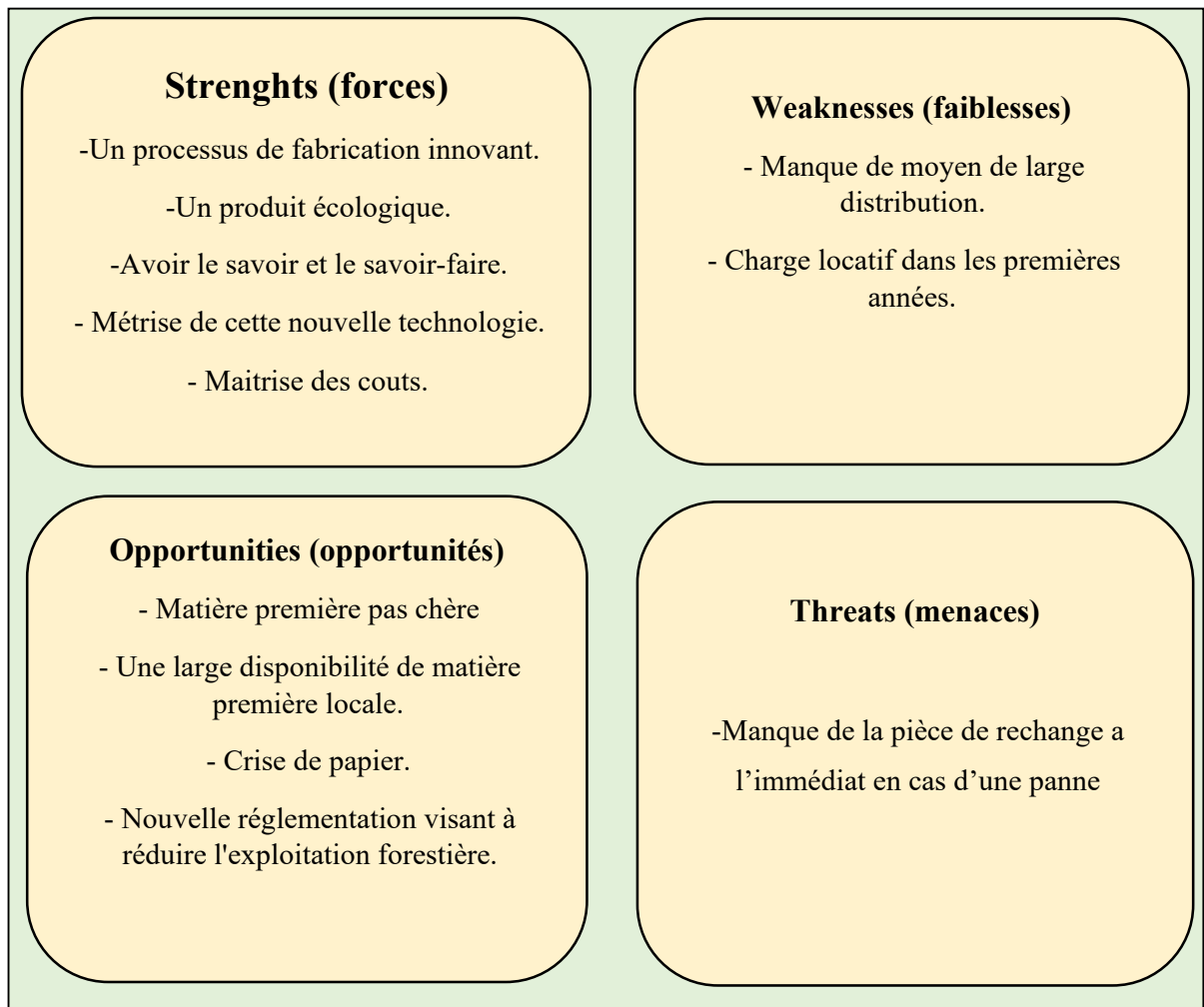


Figure 09 : Matrice de SWOT

3.3. La stratégie de différenciation

Notre entreprise adopte une stratégie de différenciation qui s'adresse à plusieurs segments du marché, en cherchant à se distinguer de nos concurrents, et non à viser une cible très spécifique.

Avec cette stratégie marketing, la volonté est de travailler sur la qualité des produits et des services proposés afin de se démarquer de la concurrence.

Avec une telle stratégie, notre entreprise cherche à développer et à préserver un avantage concurrentiel, mais aussi à rendre difficile l'émergence d'acteurs capables de gagner des parts de marché ou de se substituer à nous.

Il faut distinguer deux grandes formes de stratégies de différenciation :

- **La différenciation par le haut :** l'entreprise propose une offre plus complète, avec une meilleure qualité que celle de ses concurrents, avec la volonté de dégager une valeur perçue par le consommateur plus importante. De cette manière, elle peut augmenter ses prix de vente.
- **La différenciation par le bas :** l'entreprise propose une offre moins complète, mais à un prix plus faible. Cette différence au niveau du prix devrait attirer une plus grande quantité de clients. C'est la stratégie opérée par les firmes qui pratiquent le low-cost.

Notre entreprise adopte un mélange entre ces deux grandes formes de stratégie de différenciation : meilleures qualités avec un prix plus faible de celui de nos concurrents

Chapitre VI
Plan de Production et
d'organisation

1. Processus de production

Notre processus de production passe par plusieurs étapes

1. Achat de matière premier (paille de blé ou la collecte du mauvaises herbes).
2. Fabrication de
 - 1. Pate de papier
 - 2. Papier rouleau kraft 1er année (N)
 - 3. Sac papier kraft 2ème année (N+1)
 - 4. Papier blanc 3ème année (N+2)
 - 5. Papier blanc bureautique 4ème année (N+3)
3. Commercialisation

❖ Plan de production

Notre plan de production prévoit la production de quatre produits en total qui se devise :

N : la première année on va produire que le papier kraft (rouleau) (P1), à partir de **(N+1)** on commence à transformer le papier kraft en sac à papier (P2), **(N+2)** la production de papier blanc (rouleau) (P3), **(N+3)** la transformation du papier blanc en papier bureautique avec tous ces forme (A4, A5...)

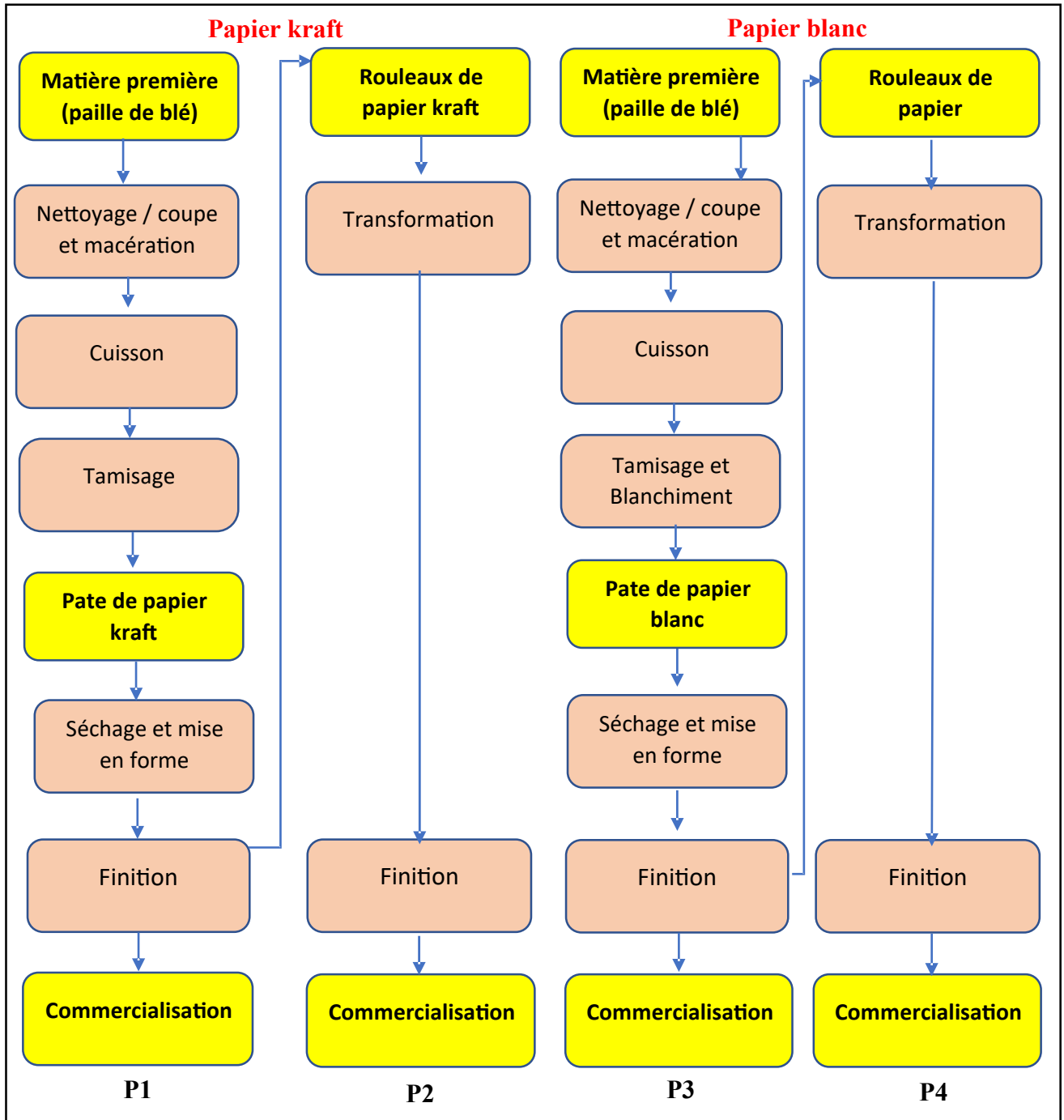


Figure 10 : Plan de production.

Note :

P1 : Papier kraft semi-fini (rouleau de papier kraft Bobine)

P2 : Papier kraft transformé (sac papier kraft)

P3 : Papier Blanc semi-fini (rouleau de papier blanc bobine)

P4 : Papier blanc transformé (tous les formes A4, A5...)

2. Approvisionnement

Nos principaux fournisseurs sont les agriculteurs de blé (privé et étatique)

❖ Méthode de règlement.

- Avant la période de la récolte : on paie une avance sur la totalité du rendement de paille de blé (bottes)
- Après la récolte : on paie la différence de la somme des bottes de blé collecté par l'agriculteur

NB : Notre société achète la matière première directement de la source (agriculteur du blé) à raison de bien maîtrisé les couts.

3. Ressources humaines

Pour un départ , notre projet offre un emploi d'au moins 12 postes de travaux directs :

- 8-10 ouvriers
- 2 ingénieurs génie mécanique
- 2 gardiens
- Ingénieurs d'assurance de qualité

Et plus de 50 postes indirects

- Transporteurs
- Formateurs
- Des bricoleurs (soudeurs/plombiers/électriciens/informaticiens/...)
- Les agriculteurs

Donc notre entreprise offre une variété de postes d'emplois à nos jeunes algériens dans des spécialités différentes

4. Les principaux partenaires

Nos principaux collaborateurs qui vont nous aider à créer une valeur ajoutée.

- La Banque ASF (financement)

- CALPIREF (cet organisme qui peut nous aider à mieux maîtriser les coûts surtout la charge locative qui représente une lourde charge à notre projet par la subvention d'un lot terrain dans une zone industrielle)
- Les agriculteurs (nos principaux fournisseurs)
- Nos clients

Chapitre VII
Plan financier

1. Les charges et les couts

Tableau 06 : Les couts et les charges

	PRODUITS	PRIX unit	Frais de production d'1 tonne de papier kraft	Frais de production d'1 tonne de papier blanc	
Charge directe papier Kraft	Matière première (m1)	100,00 DA	8 000,00 DA	8 000,00 DA	Charge directe papier Blanc
	Matière première (m2)	16,00 DA	0,00 DA	240,00 DA	
	Matière première (m3)		0,00 DA	4 000,00 DA	
	Power	6,00 DA	1 500,00 DA	1 500,00 DA	
	Matière première (m4)	8,00 DA	40,00 DA	40,00 DA	
	Power	0,48 DA	119,00 DA	119,00 DA	
	Matiere premiere (m5)	13,50 DA	40 500,00 DA	40 500,00 DA	
	Total approvision	143,98 DA	50 159,00 DA	54 399,00 DA	
	Charge salarial	1 718,18 DA	8 247,27 DA	8 247,27 DA	
58 406,27 DA	Cout de production	1 862,16 DA	58 406,27 DA	62 646,27 DA	62646,27 DA
Charge indirecte	Frais de transport	10 101,01 DA	10 101,01 DA	10 101,01 DA	Charge indirecte
	Commercialisation	955,68 DA	4 587,27 DA	4 587,27 DA	
	Stockage	859,09 DA	4 123,64 DA	4 123,64 DA	
18 811,92 DA					18 811,92 DA
Total des charges					Total des charges
77 218,19 DA					81 458,19 DA

Chapitre VIII
Prototype



Figure 11 : Papier Blanc 20*19.5 100gr

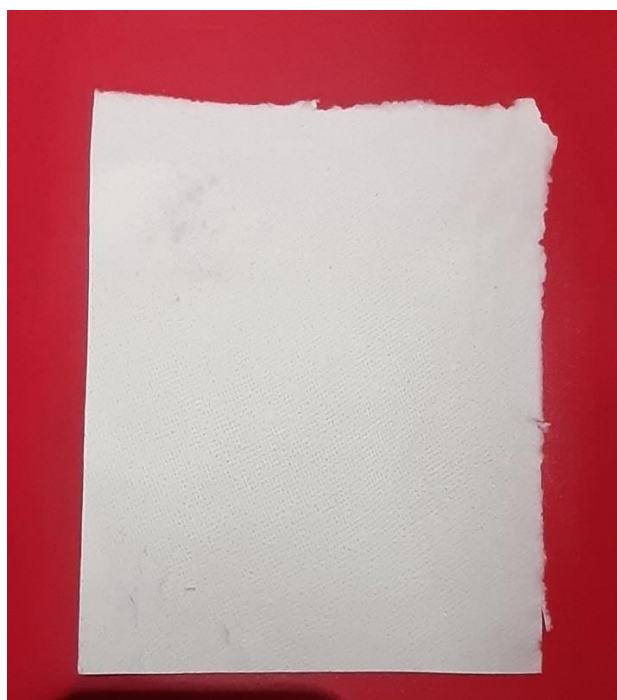


Figure 12 : Papier Blanc clair 16*13 80gr



Figure 13 : Papier kraft marron clair 20*19.5 100-105 gr



Figure 14 : Papier kraft marron 60 gr/ papier kraft 105 gr
Papier blanc clair 80 gr / papier blanc 100gr

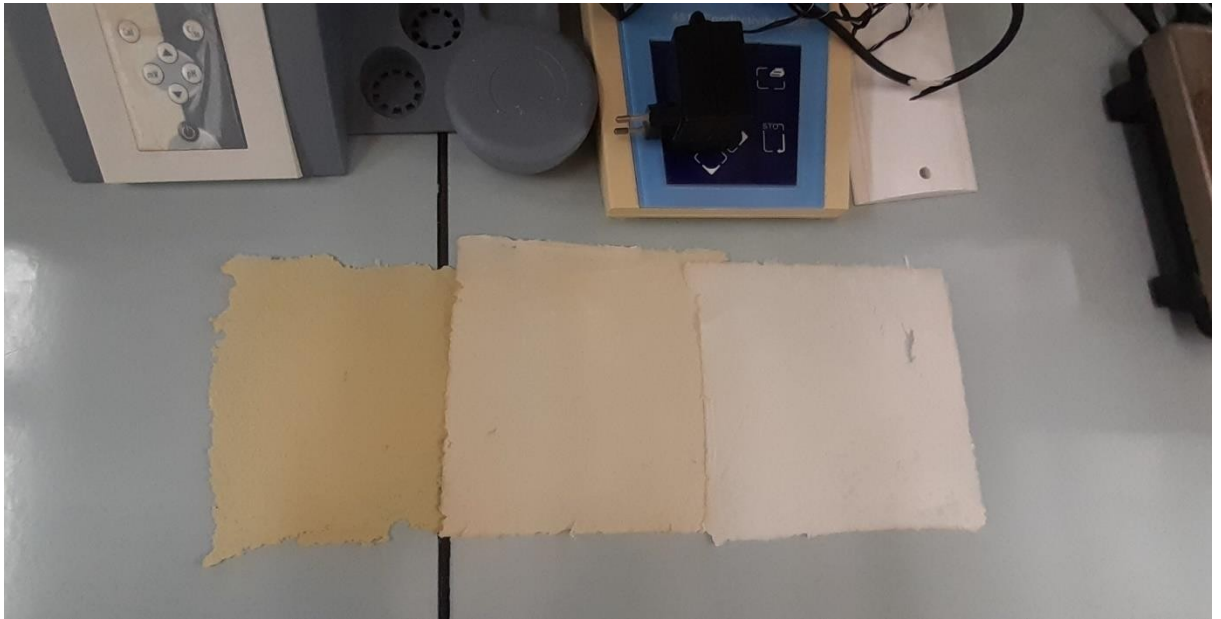


Figure 15 : Papier kraft marron 60gr / papier kraft marron clair 105 gr / papier blanc 80 gr

Conclusion

Conclusion

Les recherches que nous avons réalisées constituent, de ce fait, un premier pas vers une meilleure gestion des déchets cellulosiques. Nous avons désormais une idée, certes modeste et pas encore mature, mais déjà considérable sur l'avenir de notre pays.

Le projet consiste à créer une entreprise de fabrication du papier à partir de pailles de céréales. L'Algérie se trouve aujourd'hui face à une grande crise de papier, au bout de la constante progression de la consommation du papier et manque terrible de la matière première, ce projet offre une alternative exclusive et innovante qui utilise les restes de paille de blé ou autres céréales, voire mauvaises herbes, pour la fabrication du papier, en utilisant une machine basée sur les dernières technologies dans le domaine et en s'appuyant sur les matériaux verts et durables (les déchets du blé).

Concernant les domaines d'innovations stratégiques, notre projet sera le premier en Algérie qui utilise les résidus du blé pour la production du papier et offrir au marché un produit de qualité avec des processus innovant et prix très raisonnable pour nos clients.

Notre entreprise offre un processus innovent, c'est pour cette raison, on n'a pas des concurrents directs qui utilisent la même matière première. Notre politique commerciale ne considère pas le marché comme une tarte à partagé, mais on suit la politique de gagnions-gagnions. On considère les concurrents indirects (SARL EL HILLAL / EAPI-NORAM and KOQ... Etc) comme des futures partenaires, car on devient des fournisseurs de papier semi-finis à ces concurrents. Notre entreprise adopte un mélange entre deux grandes formes de stratégie de différenciation : meilleures qualités avec un prix plus faible de celui de nos concurrents.

La première année, on va produire que le papier kraft (rouleau) (P1), à partir de (N+1) on commence à transformer le papier kraft en sac à papier (P2), (N+2) la production de papier blanc (rouleau) (P3), (N+3) la transformation du papier blanc en papier bureautique avec toutes ces formes (A4, A5...).

Il est envisageable de mettre en évidence la notion du développement durable et la protection de notre patrimoine forestier. Il s'agirait de mettre l'accent la durabilité des ressources pour définir les projets qui mériterait d'être subventionné comme le cas notre projet qui offre une solution innovante, alternative et durable pour amortir la crise du papier et sauver des dizaines des milliers d'arbres dans notre pays.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- ❖ **ADEME. (1998).** Résidus de culture, pailles de céréales. Etude Agrice, ITCF, 6p.
- ❖ **ADEME. (2000).** rapport d'activité 2000. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. ADEME. Paris – 2001.
- ❖ **Balet J.M. (2005).** Aide-mémoire : Gestion des déchets, Ed. DUNOD, Paris. 230p.
- ❖ **Bebba S. (2011).** Essai de comportement de deux variétés de blé dur (*Triticum durum* L.var.Carioca et Vitron) conduite sous palmier dattier au niveau de la région de Ouargla. Mémoire d'Ingénieur d'État en Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah – Ouargla. 71p.
- ❖ **Belaid D. (1986).** Aspect de la céréaliculture algérienne. Collection le cours d'agronomie office des publications universitaires. 207p
- ❖ **Belaid D. (1996).** Aspects de la céréaliculture Algérienne. Office des publications universitaires. Alger, 208 p
- ❖ **Bessaoud O, Pellissier JP, Rolland JP, Khechimi W. (2019).** Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie. [Rapport de recherche] CIHEAM-IAMM., pp.82. Hal-02137632
- ❖ **Boulal H., Zaghoune O., El Mouradi M. (2007).** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) :175p
- ❖ **Chapoutot P , Prouillé B , Sauvart D , Renaud B. (2018).** Les coproduits de l'industrie agro-alimentaire : des ressources alimentaires de qualité à ne pas négliger INRA Prod. Anim., 2018, 31 (3), 201-220
- ❖ **Damien E. (2004).** Guide du traitement des déchets. Ed. Dunod 3^{ème} édition, Paris. 430p.
- ❖ **Desachy C. (2001).** Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Ed. TEC&DOC. Paris. 463p.

- ❖ **Djermoun, A. (2009).** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Revue nature et technologie*, 01 : 45-53.
- ❖ **Dorbane N, (2004).** Gestion des déchets solides urbains dans la ville de TiziOuzou, thèse de magister en science économiques. U.M.M.T.O, 212p
- ❖ **Du, C., Campbell G, Misailidis N, Mateos-Salvador F, Sadhukhan J, Mustafa M, et Weightman R. (2009).** "Evaluating the feasibility of commercial arabinoxylan production in the context of a wheat biorefinery principally producing ethanol. Part 1. Experimental studies of arabinoxylan extraction from wheat bran." *Chemical Engineering Research and Design*, 87(9):1232-1238.
- ❖ **Dumon R. (1986).** Chapitre IV : L'économie des pailles et des fumiers. In: Valorisation énergétique du bois et de la biomasse: l'énergie verte. Masson. Pp. 116-122.
- ❖ **Duval C. (2004).** Matière plastique et environnement, recyclage, valorisation, biodégradabilité, éco-conception. Ed. Dunod, Paris, 310p.
- ❖ **FAO (2015).** Organisation Mondiale des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. *The Impact of Natural Hazards and Disasters on Agriculture and Food and Nutrition Security – A Call for Action to Build Resilient Livelihoods*. FAOSTAT
- ❖ **FAO (2018).** *The state of agricultural commodity markets 2018*. Agricultural trade, climate change and food security, Rome, Italy
- ❖ **FAO et OECD (2018).** Food security and nutrition: challenges for agriculture and the hidden potential of soil. A report to the G20 agriculture deputies prepared by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Organization of Economic Co-Operation and Development (OECD). p 33
- ❖ **FAO (2019).** Situation alimentaire mondiale. Article publié le 05/12/2019 http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/fr/?fb_locale=es_ES. (Consulté le 28/02/2023).
- ❖ **FAOSTAT (2021).** http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity
- ❖ **François J et Gaudry M, (2016).** Les végétaux un nouveau pétrole ? 160 p.

- ❖ **Gillet R., (1985).** Traité de gestion des déchets solides urbains V1 ; ordures ménagères. Nettoyage et élimination des déchets. Ed. O.M.S, 397p.
- ❖ **Ginidex (2021).** <https://ginidex.com/2021/06/27/lindustrie-du-papier/>
- ❖ **Glachant M. (2005).** « La politique nationale de tarification du service des déchets ménagers en présence de politiques municipales hétérogènes », *Économie et Prévision*, N° 167, p.85-100.
- ❖ **Haddad L, Hawkes C, Webb P, Thomas S, Beddington J, Waage J, Flynn D (2016).** A new global research agenda for food. *Nature*, 540, 30-32.
- ❖ **Hennouni N. (2012).** Evaluation du métabolisme respiratoire et enzymatique des racines de blé dur (*Triticum durum* Desf) issues de plantes infectées par les maladies cryptogamiques et de plantes traitées avec un fongicide (ARTEA EC 330). Thèse de doctorat à Faculté des sciences. Université Badji Mokhtar. Annaba. Pp 142.
- ❖ **Koller. (2004).** Traitement des pollutions : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, Ed. Dunod, Paris, 424p.
- ❖ **Le stum, H. Bounjean, A. Ruch, O. Bouquery, J.M. Soppelsa, C. Grecourt, B. Mathieu, J. et Valluis, B. (2017).** Le blé. Editions France agricole. Paris, 260p.
- ❖ **Liu, S., Z.A. Abate, et McKendry A.L. (2005).** Inheritance of Fusarium head blight resistance in the soft red winter wheat Ernie. *Theor. Appl. Genet.* 110 :454–461.
- ❖ **M.A.T.E, (2003).** « Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains ».
- ❖ **Maréchal P. (2001).** Analyse des principaux facteurs impliqués dans le fractionnement combiné de pailles et de sons de blé en extrudeur baxis: obtention d'agromatériaux. PhD thesis, Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle - UMR 1010 INRA / INP ENSIACET, Université de Toulouse. Pp. 350.
- ❖ **Maystre L Y. (1994).** Déchets urbains : nature et caractérisation, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires Romandes, 219 p.

- ❖ **Montané, D., Farriol X, Salvado J, Jollez P et Chornet E. (1998).** "Fractionation of Wheat Straw by Steam-Explosion Pretreatment and Alkali Delignification. Cellulose Pulp and Byproducts from Hemicellulose and Lignin." *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 18(2) :171-191.
- ❖ **Moule C. (1980).** Les céréales, Ed. Maison rustique. Paris. 318p.
- ❖ **Murat M. (1981).** Valorisation des déchets et de sous-produits industriels. Ed, MASSON. Paris.326p.
- ❖ **Nekache M, Abdallah N. (2013).** Complexe fongique pourriture racinaire et fusariose de l'épi. étude pathologique et lutte biologique avec trichodermaatroviride pkarsten. Mémoire de magister en agronomie. Option biologie et génétique de l'interaction plante hôte/pathogène en protection des cultures, Département botanique, Ecole nationale supérieure agronomique et Harrach Algérie, 2013, 17p.
- ❖ **Ngo. C et Regent. A. (2004).** Déchets et pollution impact sur l'environnement et la santé. Ed, Dunod. Paris. 128p.
- ❖ **Nollet R. (1995).** Problème d'environnement dire d'experts. Ed. Entreprise pour l'environnement. 285p.
- ❖ **Pan, W.X., Schmidt, R., Wickens, J.R. & Hyland, B.I. (2005).** Dopamine cells respond to predicted events during classical conditioning: evidence for eligibility traces in the reward-learning network. *J. Neurosci.*, 25, 6235–6242.
- ❖ **Paradis O., Poirier M., saint-pierre L. ,(1983).** Ecologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal.371p.
- ❖ **Ramade F. (1979).** Ecotoxicologie, 2ème édition. Ed. Massions, 223p.
- ❖ **Ramade F. (2005).** Elément d'écologie, écologie Appliquée 6ème édition, Dunod, Paris, 2005. 864p.
- ❖ **Redjal O. (2005).** Vers un développement urbain durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème, exemple de Constantine(27).

- ❖ **Ruel T, (1996).** La culture du blé. Collection parcours multimédia. Edition Educ Agri. (sur Support CD).
- ❖ **S.P.E., (1997).** Société pour la protection de l'environnement, les déchets dangereux, histoire, gestion et prévention édition GEORG, dossier de l'environnement, paris 1997. 125p.
- ❖ **Soltner D. (1999).** Les grandes productions végétales, 19 éditions, sciences et techniques agricoles : 464p.
- ❖ **Soltner. (2005).** Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclées- prairies. 20 ème Ed, collection sciences techniques agricoles.
- ❖ **Stephen, H et JamesL. (1981).** "The chemical components and decomposition of wheat straw leaves, internodes and nodes." Journal of the Science of Food and Agriculture, 32(11) :1057-1062.
- ❖ **Tchakpa, (2011).** « caractérisations et valorisation par compostage aerobique des déchets solides ménagers du quartier Fidjrosseacotonou ». Mémoire online
- ❖ **Touzi A. (1997).** Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologique. Rapport de synthèse da l'atelier « Technologie et qualité de la datte ».pp :25
- ❖ **You L, Wood-Sichra U, Fritz S, Guo Z, See L et Koo J. (2014).** Spatial Production Allocation Model (SPAM), 2005 v2.0. [date] Available from <http://mapspam.info>

Annexes

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<ul style="list-style-type: none"> -La Banque ASF -Les agriculteurs (fournisseurs de la paille) -Groupe privé (fournisseurs produits chimique) -C.A.L.P.I.R.E.F (local) -Les Transformateurs de papier -Les grossistes d'emballage -Les imprimeries -les fournisseur fourniture bureau -Les Livreurs (Transporteurs) 	<ul style="list-style-type: none"> -Production de papier semi-finis (papier Kraft et papier Blanc) -Production des sacs en papier -Production de papier bureautique <p>Ressources clés</p> <ul style="list-style-type: none"> -Une grande disponibilité localement de la matière première verte -Solution durable et économique -En utilisent une machine basée sur les dernières technologies dans le domaine en s'appuyant sur les matériaux vertes et durable (les déchets du blé) -Avoir le savoir et le savoir-faire qu'il faut pour dominer le marché -Brevet déposé 	<ul style="list-style-type: none"> -Fournir aux clients des matières premières à moindre prix pour la fabrication d'autres matériaux (papier kraft, papier d'emballage, papier d'impression/écriture). -Recyclage et valorisation des résidus cellulosiques dans l'industrie de papetière, -Offrir au client un produit de bonne qualité avec un très bon prix. -Remplacement des fibres courtes dans l'industrie du papier -Aider les clients à réduire leurs coûts -Solution immédiate à la crise du papier en Algérie. -Solution durable et économique. -Réduire la facture d'importation -Stopper la déforestation et la destruction du le forêt -Offrir au client un produit éco-friendly 	<ul style="list-style-type: none"> -Force de vente one to one (VRP) (qui vise à visiter le client) -Le service clientèle (après-vente) et télévendeurs -Salon nationaux et internationaux, -Réseaux sociaux (site web/évaluation de nos produits) <p>Canaux</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nos produits sont des produits de large consommation donc on utilise les 3 canaux de distribution (Vente direct, circuit court, circuit long) pour arriver a absorbé la forte demande. - 	<ul style="list-style-type: none"> -Les transformateurs de papier -Les imprimeries -Les boites de communications -Les grossistes consommables papiers bureautiques -Les grossistes consommables papiers d'emballages
Coûts				
Coûts fixes : machines + loyers + charge financière		Revenus		
Coûts variables : matière première + énergie + Transport + Salaires		<ul style="list-style-type: none"> -La vente de nos 4 Produit : papier kraft rouleaux (semi-finis) Papier Blanc rouleaux (semi-finis) Sac papier kraft Papier bureautique avec tous ces formes (A4, A5...) -Prix fixe : prix catalogue, dépend du volume. 		

Nature de la demande de protection *

Brevet d'invention Extension de la demande internationale selon le PCT Certificat d'addition

[71] - **DEPOSANT[S]** : *Nom, Prénom, [dénomination], et Adresse complète*

Université Frères Mentouri Constantine 1, BP 325 Route Ain El Bey Constantine 25000

Nationalité du ou des déposants ALGERIENNE

[72] - **INVENTEUR[S]** : *Nom, Prénom, Adresse*

Khanchali Zineddine, Cité Cosider Uv09 ilot 03 Bt C04 N°20 Nouvelle ville Constantine 25001.
Bensaid Mohamed Amine, cité 40 log 5 juillet B33 N°2 Constantine 25000.

[54] - **TITRE DE L'INVENTION** :

Procédé de production de papier a partir de paille des céréales.

[30] - **RENDICATION DE PRIORITE (S)**

[31] - N°[s] de dépôt	[32] - date[s] :	[33] - pays d'origine	Nature de la demande

Numéro de dépôt	Date de dépôt	Heure

N° de la demande internationale et date internationale de dépôt

Visa

Demande de certificat d'addition rattaché au brevet principale n°	du
--	-----------

[74] - MANDATAIRE : <i>Nom, Prénom, Adresse</i>
--

<i>Date du pouvoir</i>

Le préposé à la réception	Fait à : Constantine	le : 15/06/2023	Signature et cachet Qualité du signataire pour les personnes morales
---------------------------	----------------------	-----------------	--

Autres informations Khanchali Zineddine zinoukhn8@gmail.com Tél : 07.98.47.30.93 Bensaid Mohamed Amine bensaidaminemohamed@outlook.fr Tél:06.59.64.94.02

<u>BORDEREAU DES PIECES DEPOSEES *</u>	
<input type="checkbox"/> Copie de la demande internationale	<input checked="" type="checkbox"/> Abrégé descriptif
<input checked="" type="checkbox"/> Mémoire descriptif en langue nationale	<input type="checkbox"/> Pouvoir
<input checked="" type="checkbox"/> Mémoire descriptif original en langue française	<input type="checkbox"/> Document de priorité
<input type="checkbox"/> Mémoire descriptif duplicata en langue française	<input type="checkbox"/> Cession de priorité
<input type="checkbox"/> Dessin(s) original (aux) Planche(s)	<input type="checkbox"/> Titre ou justification du paiement de taxes
<input type="checkbox"/> Dessin(s) duplicata (aux) Planche(s)	

Les demandes doivent être remises ou adressées par pli postal recommandé avec demande d'avis de réception, à l'Institut National Algérien de la Propriété Industrielle (INAPI) dont les coordonnées sont indiquées ci-dessous.

Le paiement des taxes exigibles peut être effectué soit directement auprès de la caisse de l'INAPI soit par virement bancaire au compte: BEA 12 Avenue AMIROUCHE, Alger n° 00200012120326418071

Coordonnées de l'INAPI :

Adresse : 42, rue Larbi BEN M'HIDI, 3ème étage, B.P. 403 Alger Gare
Tél. : (021) 73 57 74 Fax: (021) 73 96 44 et (021) 73 55 81
E-mail: brevet@inapi.dz, info@inapi.dz - Web : www.inapi.dz

Le présent formulaire doit être lithographié

A NE PAS PLIER

* Cocher les cases correspondantes.