

*République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou  
Faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques*



*Département de biologie*

# *Mémoire de fin d'études*

*Diplôme : Master en Biologie*

*Spécialité : Protection des écosystèmes*

*Thème*

*Contribution à l'étude de la gestion des déchets  
« papiers » à l'université : Etat des lieux et perspectives*

*Réalisé par: M<sup>elle</sup> HAMMOUDI Selma*

*Devant le jury:*

*Président: M<sup>r</sup> OUDJIANE A., M.A.A. UMMTO.*

*Promoteur: M<sup>r</sup> DERRIDJ A., Professeur UMMTO.*

*Co-promotrice: M<sup>me</sup> KROUCHI F., Professeur UMMTO.*

*Examineur: M<sup>me</sup> HEDJAM CHIOUKH H., M.C.B UMMTO.*

*Invité : M<sup>r</sup> SEHRANE M., Ingénieur, entrepreneur.*

*Année Universitaire 2020-2021*

## *Remerciements*

Tous d'abord, je tiens à remercier le bon DIEU tout puissant qui m'a donné toute la volonté, le courage et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à remercier chaleureusement :

- M<sup>f</sup> DERRIDJ Arezki, professeur à l'université M. MAMMERY, Tizi-Ouzou, pour avoir suivi ce travail.
- M<sup>me</sup> KROUCHI Fazia, professeur à l'Université M. MAMMERY, Tizi-Ouzou, pour avoir suivi ce travail.
- M<sup>f</sup> SAADI Fateh, secrétaire général à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques à l'Université M. MAMMERY, Tizi-Ouzou, pour sa disponibilité, ses conseils pertinents et ses encouragements.
- M<sup>f</sup> NAIT SIDI AHMED Nadir, collecteur des déchets, pour sa disponibilité et son sérieux.
- M<sup>f</sup> SEHRANE Menad, ingénieur et responsable de l'entreprise SEHRANE EMBALLAGE AVICOLE pour son chaleureux accueil et sa disponibilité.

Mes remerciements vont à M<sup>f</sup> OUDJIANE Ahmed, pour m'avoir fait l'honneur d'évaluer mon modeste travail, ainsi qu'aux membres du jury, qui ont bien accepté d'examiner mon travail.

Je remercie également les autres personnes, qui d'une façon ou d'une autre, m'ont aimablement apporté leur aide.

## *Dédicaces*

*A ma très chère mère Ouiza, la source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. J'espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon très cher père Hadj Mohamed Saïd, de tous les pères, tu es le meilleur. Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et perfectionnisme. En témoignage de brut d'années de sacrifices, de sollicitudes, d'encouragement et de prières. Ce travail est le fruit de toutes tes peines et tous tes efforts. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects, ma reconnaissance et mon profond amour. Puisse Dieu te préserver et te procurer santé et bonheur.*

*A mes chers frères et sœurs, aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d'amour, d'attachement que j'éprouve à votre égard. Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité.*

*A mes chers oncles et tantes, trouvez ici l'assurance de mon profond respect et de mon fidèle attachement. Que ce travail soit pour vous un modeste témoignage de la profonde affection que j'ai pour vous est sans aucune mesure, que Dieu vous accorde santé et longue vie.*

*A mon cher oncle AHCENE, sa femme et ses enfants, je ne saurai traduire l'affection que j'ai pour vous, je n'oublierai jamais votre soutien et vos encouragements, merci d'avoir toujours cru en moi. Qu'il me soit permis de vous exprimer à travers ce travail, mon respect et ma vive reconnaissance. Puisse dieu vous protéger, vous procurer santé et longue vie.*

*A mes chers neveux et nièces et à mes chers cousins et cousines, merci de m'avoir toujours soutenu et avoir cru en moi et merci pour tout les bons moments passés ensemble, et ce n'est pas fini. J'implore Allah de vous réserver un avenir meilleur, vous bénisse et vous accorde longue vie pleine de joie et de réussite. Il me serait difficile de vous citer tous, vous êtes dans mon cœur.*

*A mes chères copines : Selma, Anaïs, Sonia, Lynda, Nesrine,... Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon amour et mon attachement pour vous. Depuis que je vous ai connu, vous n'avez cessé de me soutenir et de m'épauler. Vous êtes restées toujours les meilleures. Je remercie le bon dieu qui a croisé nos chemins. Que dieu vous bénisse et vous accorde longue vie pleine de joie et de réussite.*

*A tous ceux qui me sont chers, ceux qui m'ont aidé de près où de loin, que ce travail soit pour vous un modeste témoignage de ma profonde affection, respect et vive reconnaissance. J'implore dieu qu'il vous apporte bonheur et santé.*

*A toute la famille HAMMOUDI et FODIL*



## ***La liste des figures***

<i>Figure 01 : La pyramide du recyclage [14].....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 02 : Le schéma de l'économie linéaire (Google image).....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 03 : Le schéma de l'économie circulaire (site web : <a href="http://circulagronomie.org">circulagronomie.org</a>).....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 04 : Label de l'Association des producteurs et utilisateurs de papiers recyclés. [13]</i>	<i>24</i>
<i>Figure 05 : Label de Forest Stewardship Council. [13].....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 06 : Label de Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes [13]</i>	<i>25</i>
<i>Figure 07 : Label de La boucle de Moebius [13] .....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 08 : Logo de la marque NF Environnement [13].....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 09 : Logo de l'association Peper by Nature [13] .....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 10 : Logo de la marque Imprim'vert® [13].....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 11 : Logo de la norme ISO 14001 [13].....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 12 : Bacs remplis de papiers destiné à l'abondons (département biologie 2021). .....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 13 : Pourcentage de réponses sur le type de gêne que constituent les déchets au niveau du campus.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 14 : Les catégories de déchets les plus produits sur le campus selon les sondés. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 15 : Les types de déchets qui posent un problème au niveau du campus.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 16 : le nombre et les pourcentages des reponses sur l'avenir des déchets au sein du campus.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 17 : Les pourcentages des réponses sur la disposition des sondés à faire un effort de tri.....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 18 : Nombre de réponses sur les actions proposées .....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 19 : Les actions porposées par les sondés pour une meilleure gestion du déchet papier ...</i>	<i>46</i>
<i>Figure 20 : Le pourcentage des réponses des questionnés sur l'idée d'un partenariat socio-économique.....</i>	<i>45</i>

*Figure 21 : Le brulage sur place des déchets en papier (Campus Hesnaoua2, Octobre2021)*  
.....46

### ***La liste des tableaux***

*Tableau 01 : Principales productions des industries de transformation « Bois, Papier, Divers » de 2012 à 2017..... 9*

*Tableau 02 : Composition chimique du carton, papier bureau, papier journal et du bois [18]  
.....13*

*Tableau 03 : Pour produire une tonne de papier.. .....29*

## **Table de matière**

*Remerciements*

*Dédicaces*

*Liste des figures*

*Liste des tableaux*

*Liste des abréviations*

*Introduction* ..... 1

### **CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS SUR LES DÉCHETS**

1-	<i>Cadre législatif et institutionnel</i> .....	3
2-	<i>Définition d'un déchet</i> .....	4
3-	<i>Classification des déchets</i> .....	5
3.1	<i>Déchets ménagers et assimilés</i> .....	5
3.2	<i>Déchets encombrants</i> .....	5
3.3	<i>Déchets spéciaux</i> .....	5
3.4	<i>Déchets spéciaux dangereux</i> .....	5
3.5	<i>Déchets d'activité de soins</i> .....	5
3.6	<i>Déchets inertes</i> .....	5
4-	<i>Gestion des déchets : collecte, tri, traitement, valorisation, enfouissement</i> .....	6
4.1	<i>Collecte des déchets</i> .....	6
4.2	<i>Tri des déchets</i> .....	6
4.3	<i>Traitement écologiquement rationnel des déchets</i> .....	6
4.4	<i>Valorisation des déchets</i> .....	6
4.5	<i>Élimination des déchets</i> .....	6
4.6	<i>Enfouissement des déchets</i> .....	6
5-	<i>Le Plan national pour l'élimination et la gestion des déchets</i> .....	6
5.1	<i>Programmes nationaux</i> .....	6

5.2	<i>Agence National des déchets (AND)</i> .....	8
6-	<i>Le papier en Algérie</i> .....	8
7-	<i>Le système d'information sur les déchets en Algérie</i> .....	9
8-	<i>Les proportions des déchets recyclables en Algérie</i> .....	10

## *CHAPITRE II: GÉNÉRALITÉS SUR LE PAPIER*

1-	<i>Les origines du papier</i> .....	11
2-	<i>Le papier</i> .....	11
2.1	<i>Les papiers à usage graphique.</i> .....	11
2.2	<i>Les papiers et cartons d'emballage et de conditionnement</i> .....	11
2.3	<i>Les papiers d'hygiène</i> .....	12
2.4	<i>Les papiers industriels et spéciaux).</i> .....	12
3-	<i>Les produits du papier</i> .....	12
3.1	<i>Les papiers "avec bois"</i> .....	12
3.2	<i>Les papiers "sans bois"</i> .....	13
4-	<i>Les catégories et types d'emballages</i> .....	14
4.1	<i>Les catégories</i> .....	14
4.2	<i>Les types d'emballage</i> .....	14
5-	<i>Les principales caractéristiques du papier et du carton</i> .....	14
6-	<i>Les proportions des produits du papier</i> .....	15
7-	<i>Les proportions du recyclage du papier au monde</i> .....	15
8-	<i>Approvisionnements</i> .....	16
9-	<i>Les encres</i> .....	16
9.1	<i>Classification des encres et des vernis de surimpression</i> .....	16
9.2	<i>Risques toxicologiques</i> .....	17
10-	<i>L'élimination des encres</i> .....	17
10.1	<i>Récupération énergétique</i> .....	17
10.2	<i>Incinération</i> .....	18

10.3	<i>Biodégradation</i> .....	18
11-	<i>Problèmes environnementaux reliés à l'industrie de l'impression</i> .....	18
11.1	<i>Composés organiques volatils</i> .....	18
11.2	<i>L'impact de rejets de papier</i> .....	18
12-	<i>Le recyclage du papier</i> .....	19
13-	<i>Les limites du recyclage du papier</i> .....	19
13.1	<i>Première limite du recyclage : tous les vieux papiers ne sont pas recyclables</i> .....	19
13.2	<i>Deuxième limite du recyclage : l'altération des fibres de bois</i> .....	20
13.2.1	<i>Fibres vierges et fibres recyclées sont donc indissociables et complémentaires</i> .....	20
14-	<i>L'économie linéaire et l'économie circulaire</i> .....	21
15-	<i>L'économie circulaire en tant que concept</i> .....	21
16-	<i>Le recyclage</i> .....	22
17-	<i>Normes et labels environnementaux pour les produits papiers</i> .....	23
17.1	<i>Les définitions des termes</i> .....	23
18-	<i>Les labels et normes relatifs à l'origine de la fibre</i> .....	23
18.1	<i>APUR</i> .....	23
18.2	<i>FSC®</i> .....	24
18.3	<i>PEFC</i> .....	25
18.4	<i>La boucle de Moebius</i> .....	25
18.5	<i>NF Environnement</i> .....	26
18.6	<i>Paper by Nature</i> .....	26
18.7	<i>Imprim'vert®</i> .....	27
18.8	<i>ISO 14001</i> .....	27
19-	<i>L'empreinte environnementale du papier</i> .....	28
19.1	<i>Le bois</i> .....	28
19.2	<i>La forêt et l'industrie papetière</i> .....	28
19.2.1	<i>Les différents rôles de la forêt</i> .....	28
19.2.2	<i>Les fibres de bois utilisé dans l'industrie de papetière</i> .....	29

20-	<i>Les avantages du recyclage du papier</i> .....	29
-----	---	----

### CHAPITRE III: MATÉRIELS ET MÉTHODES

1-	<i>Méthodologie de l'enquête</i> .....	30
2-	<i>Présentation du questionnaire</i> .....	30
3-	<i>La distribution du questionnaire</i> .....	31
4-	<i>Entretien avec les responsables</i> .....	31
4.1	<i>Secrétaire général</i> .....	31
4.2	<i>Les responsable des moyens généraux</i> .....	32
4.3	<i>Les responsables des salles de tirages</i> .....	32
5-	<i>Les démarches pour une convention avec un partenaire socio-économique</i> .....	32
5.1	<i>Consultation des données disponible au niveau de l'agence de l'environnement</i> .....	32
	.....	32
5.2	<i>La visite d'une entreprise qui assure le recyclage des déchets papier collectés de l'université</i> .....	33

### CHAPITRE IV: RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

1.1	<i>Le secrétaire général</i> .....	34
1.1.1	<i>Une partie prenante d'une démarche de partenariat pour la collecte du papier</i> .....	34
1.1.2	<i>Teneur de la convention</i> .....	34
1.1.3	<i>Types de papier collecté</i> .....	34
1.1.4	<i>Le tri des déchets</i> .....	35
1.1.5	<i>La collecte des déchets papiers</i> .....	35
1.2	<i>Les responsables des moyens généraux</i> .....	35
1.2.2	<i>Les quantités de papier achetées et le prix d'achat se diffèrent d'une facultés à une autre</i> .....	36
1.3	<i>Les salles tirages</i> .....	36
1.4	<i>Entretien avec les agents de nettoyages</i> .....	37
1.5	<i>Entretien avec les étudiants et le personnel administratif</i> .....	37
2.	<i>Les résultats du questionnaire</i> .....	38
2.1	<i>Les types de gênes causées par les déchets</i> .....	38
2.2	<i>Les catégories de déchets les plus abandonnés au niveau du campus</i> .....	39
2.3	<i>Les types de déchets constituant un problème au niveau du campus</i> .....	39

2.4	<i>Le devenir du déchet au sein de la faculté selon les sondés</i> .....	40
2.5	<i>Disposition des sondés à faire un effort de tri</i> .....	41
2.7	<i>Les actions proposées par les questionnés sur la question des actions à mener pour une meilleure gestion des déchets dans le campus</i> .....	43
2.8	<i>L'opinion des sondés sur l'idée d'un partenariat socio-économique pour la collecte et la valorisation du déchet papier</i> .....	45
3.	<i>Constat général de l'enquête</i> .....	45
4.	<i>La solution proposée : le tri sélectif du papier</i> .....	46
5.	<i>La recherche d'un partenaire socio-économique</i> .....	47
6.	<i>Un exemple de filière de valorisation des déchets</i> .....	49
6.1	<i>Unité de récupération et de recyclage : SEHRANE Emballage Avicole</i> .....	49
6.1.1	<i>Présentation</i> .....	49
6.1.2	<i>Présentation du personnel</i> .....	49
6.1.3	<i>La production</i> .....	50
6.1.4	<i>La surface</i> .....	50
6.1.5	<i>La collecte du papier</i> .....	50
6.2	<i>Les étapes de la production</i> .....	50
7.	<i>Discussions</i> .....	52
	<i>Conclusion</i> .....	56
	<i>Recommandations</i> .....	57
	<i>Les références bibliographiques</i> .....	58
	<i>Annexes</i> .....	61
	<i>Résumé</i>	

## ***La liste des abréviations***

*PNAE-DD : Plan National d'Actions Environnementales et de Développement Durable*

*MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement*

*PROGDEM : Programme National de Gestion des Déchets*

*PNAGDES : Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux*

*CET : Centre d'Enfouissement Technique*

*MICL : Ministère de l'Intérieur et e Collectivités Locales*

*AND : Agence Nationale des Déchets*

*PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement*

*DEW : Direction d'Emploi de la Wilaya*

*PIB : Produit Intérieur Brut*

*ISO : International Standardization Organization*

*UV : Ultra-violet*

*EB : Electron Beamou*

*COV : Composés Organiques Volatils*

*ONG : Organisation Non Gouvernementale*

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, containing the title text. The scroll has a vertical strip on the left side and a horizontal strip on the top side, both with rounded ends. The text is centered within the white area of the scroll.

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**

## **Introduction**

*La production nationale de déchets a un impact non négligeable sur l'environnement. Jeter les résidus de nos consommations fait partie de notre tâche quotidienne, cependant, une fois l'objet est destiné à l'abandon, peu de gens savent son devenir une fois qu'il atteint les décharges. Est-il enfoui ? Incinéré ? Recyclé et valorisé ? Tout ce qui compte pour le consommateur lambda est de s'en débarrasser. Que l'on soit chez soi ou sur les lieux de travail ou d'études, c'est une responsabilité que l'on doit tous assumer.*

*Le papier étant une matière organique, il se décompose, sa biodégradabilité dépend des conditions de son milieu.*

*Lorsque il est enfouie, les fibres cellulosiques ont leur part dans la production des biogaz explosifs et sont également susceptibles de contaminer le lixiviat qui s'écoule des lieux d'enfouissements, s'il n'est pas traité adéquatement, ce liquide lixiviant, chargé en matières en suspensions et de substances toxiques est dangereux pour la survie des écosystèmes aquatiques et des sources d'eau potables.*

*Les papier et cartons peuvent dégager des encres et des vernis, provoquer l'émission de méthane et occuper des volumes considérables dans les décharges.*

*Quant à l'incinération, elle peut provoquer l'émission de polluants amplifiant encore l'effet de serre et le réchauffement climatique. [21]*

*Vu l'impact nocif de ces modes d'élimination des déchets papiers, nous pouvons dire que le recyclage et la valorisation du papier est une option efficace, étant un mode de traitement moins polluant que la mise en décharge ou l'incinération, car il permet de réduire les émissions atmosphériques et éradiquer les décharges qui provoquent la pollution des sols et des nappes phréatiques.*

*Dans le cas de notre travail, il s'agit d'un essai de recyclage et de valorisation des déchets papier au sein de l'université vu les quantités importantes générées par l'établissement d'après l'enquête faite à travers les questionnaires distribués.*

*Le travail est divisé en deux parties:*

- *Dans la première partie, nous avons fait une synthèse bibliographique. Nous abordons dans le premier chapitre « les généralités sur les déchets », dans le deuxième chapitre « les généralités sur le papier».*
- *Dans la deuxième partie, compose de deux chapitres, le troisième consacré à : la méthodologie de l'enquête et le quatrième chapitre rapportant, les résultats de l'enquête.*

*Le but de ce travail est de trouver une solution pour valoriser ces déchets, il s'agit de faire un partenariat avec un opérateur socio-économique pour une collecte « gagnant-gagnant » du déchet papier dans le campus, avec une compensation sous forme de dons de rames de papiers et de livres.*

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, containing the chapter title. The scroll has a white body with rounded corners and a grey border. The text is centered within the scroll.

# ***Chapitre I***

## *Généralités Sur Les Déchets*

### ***1- Cadre législatif et institutionnel***

*Depuis le Sommet de Johannesburg en 2002, l'Algérie a intensifié ses actions dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable, donnant ainsi une place prépondérante aux aspects sociaux et écologiques dans ses choix de modèle de société. Le Gouvernement algérien a mis en œuvre une Stratégie Nationale de l'Environnement et un Plan National d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD) qui :*

- a. Impliquent l'ensemble des ministères et des services déconcentrés, les collectivités locales et la société civile, dont le rôle est d'être une force de propositions ;*
- b. visent à intégrer la viabilité environnementale dans la stratégie de développement du pays (induire une croissance durable et réduire la pauvreté) ;*
- c. mettent en place des politiques publiques efficaces visant à régler les externalités environnementales d'une croissance liées à des activités initiées de plus en plus par le secteur privé.*

*Cette stratégie, dont les principaux objectifs sont : l'amélioration de la santé et de la qualité de vie; la conservation et l'amélioration de la productivité du capital naturel, la réduction des pertes économiques et l'amélioration de la compétitivité, enfin, la protection de l'environnement régional et global, s'est traduite dans les faits par:*

- Le développement du cadre législatif et réglementaire, le renforcement des capacités institutionnelles et l'introduction d'instruments économiques et financiers ;*
- la mobilisation d'investissements importants, à travers le démarrage des premiers chantiers de l'environnement, pour enrayer la dégradation de l'environnement, voire renverser certaines tendances négatives observées. [1]*

*A cet effet, de nombreuses actions en faveur du développement durable sont réalisées : Sur le plan législatif et réglementaire, plusieurs lois dites de 2ème génération pour un développement durable ont été promulguées :*

- Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ;*
- Loi n°03-10 du 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;*
- Loi n°04-09 du 14/08/2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable ;*

- *Loi n°04-03 du 23/06/2004 relative à la protection des zones de montagnes dans le cadre du développement durable ;*
- *Loi n°01-20 du 12/12/2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire ;*
- *Loi n°04-20 du 24/12/2004 relative à la prévention et à la gestion des risques dans le cadre du développement durable ;*
- *Loi n°07-06 du 13 /05/2007 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts ;*
- *Loi n°11-02 du 17 /02/2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable ;*
- *Loi n°08-16 du 03/08/2008, portant orientation agricole ;*
- *Loi n°08-05 du 23/02/2008 modifiant et complétant la loi n° 98-11 portant loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche scientifique et le développement technologique ;*
- *Loi n°85-05 du 16/02/85, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé ;*
- *Loi n°08-16 du 3 août 2008 vise le renforcement des systèmes de traçabilité et d'adaptation des produits ainsi que la surveillance des animaux, des végétaux et des produits dérivés ;*
- *Loi n°01-13 du 07/08/2001, portant orientation et organisation des transports terrestres dans le cadre du développement durable ; [1]*

## **2- Définition d'un déchet**

*D'après la Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets (Article 3) au sens de la présente loi on entend par :*

- a. **Déchet** : Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.*
- b. **Installation de traitement des déchets** : Toute installation de valorisation, de stockage, de transport et d'élimination des déchets.*
- c. **Mouvement des déchets** : Toute opération de transport, de transit, d'importation et d'exportation des déchets.*

- d. Immersion des déchets : Tout rejet de déchets dans le milieu aquatique.*
- e. Générateur de déchets : Toute personne physique ou morale dont l'activité génère des déchets.*
- f. Détenteur des déchets : Toute personne physique ou morale qui détient des déchets. [2]*

### 3- Classification des déchets

- 3.1 Déchets ménagers et assimilés : Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.*
- 3.2 Déchets encombrants : Tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.*
- 3.3 Déchets spéciaux : Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.*
- 3.4 Déchets spéciaux dangereux : Tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.*
- 3.5 Déchets d'activité de soins : Tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.*
- 3.6 Déchets inertes : Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement.[2]*

**4- Gestion des déchets : collecte, tri, traitement, valorisation, enfouissement**

*La gestion des déchets est 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:*

**4.1 Collecte des déchets :** *Le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement.*

**4.2 Tri des déchets :** *Toutes les opérations de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement.*

**4.3 Traitement écologiquement rationnel des déchets:** *Toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et /ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets.*

**4.4 Valorisation des déchets :** *Toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets.*

**4.5 Elimination des déchets :** *Toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.*

**4.6 Enfouissement des déchets :** *Tout stockage des déchets en sous-sol. [2]*

**5- Le Plan national pour l'élimination et la gestion des déchets**

*Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE) est responsable de la mise en application du programme National de la gestion des déchets Municipaux (PROGDEM) ainsi que du Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES). [3]*

**5.1 Programmes nationaux****a. Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux : PNAGDES**

*C'est un outil de gestion, de planification et d'aide à la décision qui, partant de l'état actuel de la situation en matière de gestion des déchets spéciaux dégage des solutions diverses et adaptées pour le traitement de ce type de déchets. [3]*

*Le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux prévu par la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, comporte les éléments suivants :*

- *L'inventaire des quantités de déchets spéciaux, particulièrement ceux présentant un caractère dangereux, produites, annuellement sur le territoire national ;*
- *Le volume global des déchets en stock provisoire et en stock définitif, en les classifiant par catégorie de déchets ;*
- *Le choix des options concernant les modes de traitement pour les différentes catégories de déchets ;*
- *L'emplacement des sites et des installations de traitement existants ;*
- *Les besoins en capacité de traitement des déchets, en tenant compte des capacités installées, des priorités retenues pour la création de nouvelles installations ainsi que les moyens économiques et financiers nécessaires à leur mise en œuvre. [3]*

*Le PNAGDES est établi pour une période de (10) dix années, Il est révisé chaque fois que les circonstances l'exigent, sur proposition du Ministre chargé de l'environnement ou à la demande de la majorité des membres de la commission chargée de son élaboration. [3]*

#### ***b. Le Programme National de Gestion des Déchets : PROGDEM***

*Le programme national de gestion des déchets solides municipaux (PROGDEM), initié par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est une démarche intégrée et graduelle de la gestion de ce type de déchets et s'inscrit en droite ligne dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine.*

*Le PROGDEM vise à éradiquer les pratiques de décharges sauvages, à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets solides municipaux dans des conditions garantissant la protection de l'environnement, la préservation de l'hygiène du milieu par notamment la réalisation, l'aménagement et l'équipement de centres d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas et à la a création d'emplois verts. [3]*

*Au niveau local, la gestion et le contrôle des déchets solides incombe aux communes. Au niveau de la wilaya, la direction de l'environnement est l'organe responsable du contrôle et de l'application des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement. La direction de l'environnement met en œuvre le plan d'action du MATE et délivre les visas en accord avec la législation. Le Ministère de l'intérieur et des collectivités locales (MICL) assure l'appui financier et logistique des collectivités locales.[3]*

**5.2 Agence National des déchets (AND)**

*L'Agence nationale des déchets est un établissement public à caractère industriel et commercial, créé par décret exécutif n° 02-175 du 20 mai 2002, ses missions sont multiples, elle a pour rôle de :*

- *Contribuer à l'élaboration de plans nationaux, régionaux et locaux de gestion des déchets ménagers ;*
- *Promouvoir les activités de tri, de collecte, de transport, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets*
- *Entreprendre des opérations pilotes dans le domaine du tri, de la collecte sélective et de la valorisation des déchets ;*
- *Fournir l'assistance aux collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets.*
- *Entreprendre des études et réaliser des expériences pilotes destinées à réduire à la source la production des déchets ;*
- *Traiter les données et informations sur les déchets, constituer et actualiser une banque nationale de données sur les déchets.*
- *Initier et contribuer à la mise en œuvre de programmes de sensibilisation et d'informations. [3]*

**6- Le papier en Algérie**

*La consommation nationale de papier, celle du carton ondulé a atteint 250.000 tonnes en 2019, selon les experts qui ont estimé "très porteur" le marché national de carton ondulé.*

*L'Algérie produit l'équivalent de 7 à 8 kilos par habitant, tandis que la production atteint 12 kilos/habitant en Tunisie et 15kg/habitant au Maroc.*

*Le carton ondulé est consommée principalement par les industries agroalimentaires, pharmaceutiques et de l'électroménager. Le carton peut aussi être consommé dans l'industrie automobile et celle des motocycles.*

*Le papier récupéré en Algérie est exporté directement alors qu'il est possible d'exploiter ce papier localement pour créer de la valeur-ajoutée et beaucoup d'emplois.*

Par ailleurs, M. Ben Nasr, également gérant d'une société espagnole de production de papier 100% recyclé, a indiqué que cette société constitue le principal fournisseur du marché algérien avec près de 200.000 tonnes livrés en 2019 sur un marché de 350.000 tonnes de papier importé annuellement par l'Algérie. [4]

**Tableau 01 : Principales productions des industries de transformation « Bois, Papier, Divers » de 2012 à 2017**

Type de production	Unité	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Menuiserie en série</i>	$10^3$	166,	140,	109,	78, 9	138,	89, 4
	$M^2$	3	3	8		9	
<i>Papiers, carton, emballage (Sacs, caisses, boîtes, papier emballage)</i>	$10^3$ Tonnes	27, 8	24, 7	27, 0	25, 3	28, 4	28, 1
<i>Liège aggloméré noir</i>	$10^3 M^3$	3, 8	4, 8	3, 9	4, 8	5, 5	6, 2
<i>Préfabriqués en bois</i>	$10^3$	13, 1	5, 8	15, 8	29, 2	32, 8	12, 9
	$M^2/Sol$						
<i>Cabines sahariennes</i>	Unité	3 453	2 971	2 935	2 662	2 982	3 653
<i>Panneaux bois et sciages</i>	$10^3$	11, 5	9, 6	6, 7	5, 2	6, 7	8, 1
	$M^3$						

Source : Source : Office national des statistique (annuaire statistique de l'Algérie2017)

### 7- Le système d'information sur les déchets en Algérie

La gestion des déchets ménagers constitue un grand défi pour l'Algérie en termes de collecte, transport, élimination ou valorisation, avec des conséquences économiques et sanitaires importantes.

Un programme national de gestion intégrée des déchets municipaux (PROGDEM) a été préparé par le MATE en 2003 et a fait l'objet d'un premier soutien du PNUD (2006).

La Convention de Bâle sur le mouvement transfrontière des déchets dangereux et de leur élimination a été ratifiée par l'Algérie, en 1998 (Décret présidentiel n°98-158 du 16 mai 1998, portant adhésion).

*Plusieurs dispositions de la Convention ont été introduites dans la loi 01-19 relative aux déchets, notamment la définition nationale des déchets dangereux, le principe de réduction de la production de déchets à la source, la mise en place d'installations de traitement des déchets adéquates, ainsi que le contrôle du mouvement des déchets, par l'interdiction de l'importation des déchets spéciaux dangereux, et le contrôle de l'exportation et du transit.*

*L'Algérie a interdit l'import et l'export des déchets dangereux. La prohibition est basée sur l'article 25 et 26 de la loi n°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion au contrôle et élimination des déchets.*

*Selon le cadastre national des déchets spéciaux élaboré en 2007, un système national d'information sur les déchets est en cours d'analyse par l'Agence Nationale des Déchets (AND) en collaboration avec des bureaux d'études privés.*

*Ce système devrait notamment être alimenté par : les données collectées par les DEW sur la base de guides fournis par l'AND, des quantités de déchets gérés quotidiennement par les centres de traitement. [3]*

#### **8- Les proportions des déchets recyclables en Algérie**

*Les déchets recyclables ne font pas l'objet d'une action organisée de tri, de récupération et de recyclage, malgré l'existence d'une forte activité informelle. Compte tenu du manque d'information et de sensibilisation à l'attention des opérateurs et des utilisateurs, les quelques expériences de compostage ne se sont pas avérées concluantes, ce qui fait que la gestion des déchets est considérée comme une gestion défailante.*

*La gestion non rationnelle et insuffisante des déchets solides se traduit par des impacts néfastes sur l'environnement provoquant la pollution de l'air et du sol, des impacts sur la santé publique dus aux incinérations des déchets dans les décharges, des pertes économiques (matériaux non recyclés, absence de compostage) et des pertes esthétiques (dégradation des paysages).*

*En conséquence, on estime qu'annuellement, près de 100.000 tonnes de métaux, 385.000 tonnes de papier, 50.000 tonnes de verre et 130.000 tonnes de plastiques pourraient être récupérées. 20 % de ce potentiel de récupération et de recyclage a été retenu comme réalisable et évalué à 0, 13 % du PIB. [5]*

A decorative border resembling a scroll, with a grey shadow on the left and top edges. The scroll is unrolled in the center, revealing the text.

***Chapitre II***  
*Généralités Sur Le Papier*

## 1- Les origines du papier

*Le papier, notre support de communication principal, fut inventé en Chine au IIe siècle, exporté au Moyen-Orient au VIIe siècle puis diffusé en Europe, notamment à la suite des croisades, vers le XIe siècle. La France garda, jusqu'au XVIIe siècle, une place prédominante dans sa fabrication au plan mondial. Il s'agissait alors, et jusqu'au XIXe siècle, de "papiers de chiffons" préparés à partir de vieilles toiles de lin et de chanvre fermentées, broyées dans l'eau sous forme de pâte puis pressées en feuilles. Le moulin "Richard de Bas" à Ambert (Auvergne) présente encore ce mode de fabrication à des fins touristiques.*

*Dès le XVIIIe siècle, l'expansion démographique, la diffusion de la culture et des idées, et l'explosion de l'imprimerie firent du papier une matière rare et chère. On cherchait alors, par tous les moyens, à récupérer les vieux tissus, allant même jusqu'à collecter les linceuls mortuaires. Ce ne fut qu'au milieu du XIXe siècle que l'on découvrit la fabrication de papier à partir de bois, fabrication rendue possible grâce au pourcentage élevé de cellulose contenue dans ce matériau.*

*Dès lors, l'industrie papetière, puis celle de l'emballage, connurent une croissance rapide et continue, liée à la démographie et au progrès économique.*

*La découverte du "papier de bois" fut ainsi, probablement, la deuxième révolution culturelle de notre histoire après l'invention de l'imprimerie. Depuis, le développement du recyclage des vieux papiers a permis de faire face, avec les ressources forestières, à la croissance mondiale de la consommation et de la production des produits papetiers. [6]*

## 2- Le papier

*Le « papier », au sens générique du terme, désigne à la fois le papier et le carton. Le carton se caractérise généralement par un grammage ou une rigidité plus élevés.*

*On distingue les types de papiers par rapport à leur utilisation:*

**2.1 Les papiers à usage graphique:** *Ce sont les supports de la communication, de la littérature, de la connaissance et de l'information. : Le papier journal et magazine, les papiers d'impression-écriture utilisés dans l'édition, la publicité, la bureautique, la correspondance.*

**2.2 Les papiers et cartons d'emballage et de conditionnement :** *ils sont destinés à contenir, protéger et conserver les produits de grande consommation autant que les*

articles de luxe, si besoin de manière décorative. On distingue les papiers pour ondulé qui servent à la fabrication du carton ondulé, les papiers d'emballage souple et les cartons plats.

**2.3 Les papiers d'hygiène** : également dénommés papiers tissue, ils entrent dans la fabrication du papier toilette, de l'essuie-tout, des mouchoirs, des couches et sont destinés à l'hygiène de la personne comme au maintien de la propreté.

**2.4 Les papiers industriels et spéciaux**: ils désignent les papiers et cartons qui n'entrent pas dans les catégories ci-dessus. ils font généralement appel à des techniques de fabrication de pointe pour différents types d'usage, tels les usages fiduciaires (papiers d'identité, billets de banque, etc.), les usages graphiques spécifiques (papiers transferts, papier calque, etc.), les usages industriels (papiers pour stratifié, papiers abrasif, etc.), et d'autres usages spécifiques (Papier à cigarettes, filtre, etc.).

Les papiers et cartons peuvent être caractérisés par de multiples paramètres mécaniques, physiques, chimiques. [7]

### **3- Les produits du papier**

L'industrie papetière regroupe des unités de fabrication de pâte (produites à partir de fibres vierges ou recyclées) et, en aval, des unités papetières (papiers et cartons). La majorité de ces deux types d'unités sont intégrées.

On distingue en outre, en dehors des pâtes recyclées, deux grandes catégories de pâtes et de papiers :

#### **3.1 Les papiers "avec bois"**

Issus de pâte provenant du broyage mécanique ou thermo-mécanique du bois. La cellulose y reste mélangée à la lignine (qu'on appelle "le bois") qui, en vieillissant, s'oxyde et jaunit.

Ces papiers constituent, pour l'essentiel, le support des quotidiens et des magazines courants. Une part croissante de fibres recyclées (vieux journaux et magazines) est désormais introduite dans leur fabrication. [6]

### 3.2 Les papiers “sans bois”

Issus de pâtes chimiques (notamment pâtes Kraft) ou mi-chimiques provenant du broyage mécanique, puis d'une cuisson chimique oxydante du bois qui élimine “le bois”, c'est-à-dire la lignine (liqueurs noires). Ces papiers, qui constituent la grande majorité de la production mondiale sont utilisés dans l'emballage, dans l'impression-écriture, dans les usages sanitaires et dans les applications spéciales.

Ces deux grands types de papier peuvent par ailleurs être bruts (non couchés — cas des quotidiens de presse) ou revêtus de couches diverses à base notamment de kaolin ou de talc (papiers couchés) qui en améliorent le toucher, l'impression, l'opacité ou l'hydrophobie. À grammage égal, la résistance de ces papiers dépend enfin, notamment, de la longueur des fibres de cellulose qu'ils contiennent : [6]

— fibres courtes pour les bois feuillus, en général,

— fibres longues pour les bois résineux et les eucalyptus.

**Tableau 02 : Composition chimique du carton, papier bureau, papier journal et du bois [18]**

<i>Matériels</i>	<i>Cellulose (%)</i>	<i>Hemicellulose(%)</i>	<i>Legnine (%)</i>	<i>Autres (%)</i>	<i>Références</i>
<b>Carton</b>	59.7	13.8	14.2	12.3	<i>Yanez et al (2004)</i>
<b>Papier bureau</b>	64.7	13.0	0.93	21.4	<i>Grammelis et al (2009)</i>
<b>Papier journal</b>	48.3	18.1	22.1	11.5	<i>Chen et al (2004)</i>
<b>Bois de pin</b>	49.8	20.8	26.7	2.7	<i>Muller-Hagedorn (2003)</i>

#### 4- Les catégories et types d'emballages

##### 4.1 Les catégories

La différence entre le papier et le carton a été exprimée de nombreuses façons. Ainsi, selon l'ISO, un papier dont le grammage est supérieur à 250 g/m<sup>2</sup> est un carton, mais d'autres organismes se basent plutôt sur l'épaisseur pour distinguer ces produits.

Le papier est un produit de faible grammage, qui n'est constitué que d'une couche de fibres et qui n'a pas à subir de traitement particulier pour répondre aux besoins de l'utilisateur final.

Les cartons sont faits soit d'une couche à grammage (épaisseur) élevé, soit de plusieurs couches de fibres qui adhèrent fermement les unes aux autres en raison d'un phénomène de liaison, ou parce qu'on les a jumelés à l'aide d'un adhésif.

##### 4.2 Les types d'emballage

les papiers d'emballage incluant les sacs, d'une part, et les cartons, d'autre part. Ces derniers sont regroupés en :

- **Cartons d'emballage** : cartons de compositions diverses utilisés pour fabriquer des boîtes pliantes ou rigides ;
- **Cartons pour produits alimentaires** : cartons qui comportent une ou plusieurs couches et qui sont utilisés pour emballer les aliments, liquides ou solides ;
- **Cartons ondulés** : produits qui comportent deux couches ou plus séparées par un papier cannelure, collé aux doublures.

pour produits alimentaires» désigne les cartons de tous types utilisés pour l'emballage des aliments solides et liquides. [9]

#### 5- Les principales caractéristiques du papier et du carton

L'entreprise qui fabrique des papiers et des cartons de divers types doit tenir compte de certaines exigences fondamentales, telles que : [9]

- a. **Le poids et le volume des produits à emballer** : qui ont nécessairement un impact sur la structure et le grammage du papier ou du carton requis ;

- b. Les caractéristiques physiques du papier ou du carton : résistance à la rupture, rigidité, résistance à la déchirure, adhésion des couches, résistance à l'écrasement et résistance à la compression (charge attribuable à l'empilement) ;*
- c. L'aspect de surface : brillance (lustre et couleur) et l'imprimabilité (opacité) ;*
- d. Le traitement de la surface : adhérence de la colle, résistance à l'eau, à la graisse et à la décoloration (affaiblissement de la teinte).*

## **6- Les proportions des produits du papier**

*Le papier est partout présent dans nos usages quotidiens, au point que sans papiers, notre identité s'évanouit. Il est utilisé:*

- À 45 % dans le domaine graphique (journaux, livres, papier-machine, formulaires, papier-art...),*
- À 45 % dans l'emballage (cartons, conditionnement alimentaire, bande rôlage...),*
- À 10 % dans le sanitaire (hôpitaux, papier hygiénique, cosmétique...).*

*Une des qualités majeures du papier est d'être recyclable. Les fibres recyclées sont mélangées à des fibres vierges pour fournir toutes sortes de papier, du 0 % au 100 % recyclé.*

*Si le papier dit « recyclé » fait l'objet d'une mode dans les librairies, il ne se remarque généralement pas : les fibres recyclées entrent pourtant dans la composition de tous les journaux, emballages, cartons... Au total, la moitié des fibres utilisées dans l'industrie sont des fibres de récupération. [8]*

## **7- Les proportions du recyclage du papier au monde**

*Aujourd'hui, le taux d'utilisation de vieux papiers dans l'industrie papetière atteint 40 % au niveau mondial, 49 % en France, 56 % en Allemagne et... près de 100 % par exemple en Irlande.*

*Le développement du recyclage est particulièrement important dans l'emballage (taux d'utilisation France : 89 %), en très forte croissance dans les papiers journal/magazine (taux d'utilisation France : 60 %), très significatif dans les papiers sanitaires (taux d'utilisation France : 42%), et en accroissement progressif dans les papiers impression/écriture (taux d'utilisation France : 9%).*

*Les limites du recyclage résident, pour l'instant, dans la difficulté technico-économique d'augmenter la récupération des vieux papiers que dans la dégradation des performances qualitatives des produits à base de fibres recyclées. En ce qui concerne enfin les ratios de production, il faut environ:*

- *2, 3 m<sup>3</sup> de bois pour fabriquer 1 tonne de pâte "avec bois" (procédés mécaniques ou thermomécaniques) ;*
- *4 à 5 m<sup>3</sup> de bois pour fabriquer 1 tonne de pâte "sans bois" (procédés chimiques) ;*
- *1.1 tonne de vieux papiers pour fabriquer 1 tonne de pâte recyclée (perte au pulpage: 10%).*
- *Une tonne de vieux papiers recyclés se substitue donc, en moyenne, à 4 m<sup>3</sup> de bois au niveau des approvisionnements. [6]*

## **8- Approvisionnements**

*Aujourd'hui, 95 % de la matière première utilisée pour la fabrication des papiers et cartons provient du bois (rondins, plaquettes ou fibres recyclées), 5 % ayant comme origine des pailles de graminées (alfa, sorgho, riz, céréales...) ou des résidus industriels (bagasse...), notamment en zone tropicale.*

*Une telle dépendance à l'égard du matériau bois a justifié que les usines de pâte-papier se soient traditionnellement localisées à proximité:*

- *de leurs ressources : les forêts ou les ports ! Et désormais, parfois, les grandes villes (recyclage) ;*
- *des rivières, autrefois sources d'énergie dont ces industries sont fortement consommatrices, mais aussi afin d'alimenter en eau les procédés de fabrication. [6]*

## **9- Les encres**

### **9.1 Classification des encres et des vernis de surimpression**

*On distingue les encres des vernis d'impression:*

- *Les encres sont des produits colorés (liquides, fluides ou visqueux) utilisés en pellicules minces sur des supports déterminés, pour y transférer une information, un message ou une décoration ;*

- *Les vernis de surimpression sont des solutions ou des dispersions filmogènes, généralement incolores, qui renforcent ou modifient les propriétés de surface d'un support imprimé ou non (aspect mat ou brillant, surface glissante...). Ils diffèrent des vernis « constitutifs », qui sont les éléments de base des encres.*
- *Les encres à l'eau ont été développées pour des raisons à la fois économiques, environnementales et de santé. Dans celles-ci, les solvants utilisés traditionnellement ont été remplacés par de l'eau et les résines se trouvent en émulsion.*

*Les encres photo- polymérisables nécessitent pour leur séchage l'action de radiations ultra-violettes (UV) ou de particules (faisceau d'électrons : electron beamou EB). Ces encres, appelées encres UV et encres EB, permettent, par un séchage rapide, de répondre à des impératifs de production. Les encres UV sont aujourd'hui utilisées par tous les procédés d'impression à l'exception de l'héliogravure, qui nécessite une encre de viscosité très faible, jusqu'ici difficile à atteindre par les encres photo-polymérisables. [13]*

### **9.2 Risques toxicologiques**

*Les risques toxicologiques des encres sont essentiellement liés à deux principales voies d'exposition : le contact cutané et l'inhalation, notamment celle des composés volatils et des composés pulvérulents des encres, lors de la manipulation des encres et de leurs matières premières. Le risque d'ingestion de l'encre ne doit pas être cependant négligé. Il découle principalement d'une hygiène incorrecte (contamination d'aliments ou de produits assimilés [chewing-gum, cigarettes, médicaments...etc.] par la peau ou une surface souillée) ou de la déglutition, après inhalation d'aérosols qui se forment lors de l'impression proprement dite.[13]*

## **10- L'élimination des encres**

### **10.1Récupération énergétique**

*Le principal facteur inhibant en termes de réutilisation des emballages imprimés, en particulier les emballages en plastique, est la collecte et le tri. La matière imprimée, cependant, représente une source potentielle d'énergie, compte tenu de son contenu calorifique intrinsèque. Les matières imprimées peuvent être incinérées dans des usines avec récupération de l'énergie, conduisant à un bénéfice environnemental global.*

### **10.2 Incinération**

*Les encres d'imprimerie ne contiennent pas de constituants qui pourraient inhiber l'aptitude de la matière imprimée à l'incinération, et sont sans effet sur la santé humaine.*

### **10.3 Biodégradation**

*Compte tenu de la nature biologique neutre des matières premières utilisées dans les encres d'imprimerie, l'impression sur les déchets envoyés en décharge n'aura pas d'effet majeur sur la dérivabilité anaérobie de la matière imprimée dans une décharge. [11]*

## **11- Problèmes environnementaux liés à l'industrie de l'impression**

### **11.1 Composés organiques volatils**

*Il y a dans l'industrie de l'impression un degré de pollution lié aux composés organiques volatils (COV) dont les trois sources sont:*

- *l'encre ;*
- *les produits de nettoyages ;*
- *les composants de la solution fontaine (éthers de glycol par exemple).*

*Les émissions de COV dans le domaine de l'impression sont reliées à l'évaporation de solvants. Dépendamment du procédé, l'origine de ces émissions pourra être différente : évaporation des solvants contenus dans la formulation des encres liquides, la fraction inhalable des solvants contenus dans les produits de nettoyage, ou ceux composant la solution de mouillage.*

*La pollution atmosphérique aux COV reliée aux encres, la quantité de COV émise est en fonction de la proportion de solvant présente dans l'encre et du type de séchage utilisé.[16]*

### **11.2 L'impact de rejets de papier**

*Les rejets de papier en imprimerie demeurent un problème considérable du point de vue de l'impact environnemental qui en découle. Le coût environnemental de ces imposantes quantités de papier est important : perte d'énergie, effluents générés par la remise en pâte et le désencrage et pollution atmosphérique liée au transport.*

*Ce problème est si important qu'il y a eu nécessité de mettre en place de véritables systèmes de dépollution, recyclage et traitement des déchets. [17]*

### **12- Le recyclage du papier**

*La première étape consiste à maintenir en suspension dans l'eau les fibres issues des vieux papiers et cartons récoltés. La pâte grisâtre obtenue est soumise à un processus de nettoyage afin d'en extraire les agrafes, la laque, le vernis, les restes de colle, les morceaux de plastique, les cordons, etc.*

*La production de certains papiers recyclés demande une étape supplémentaire de désencrage car l'encre encore présente sur les fibres traitées influence la couleur et l'homogénéité du produit fini.*

*Une dernière étape de blanchiment, grâce au peroxyde d'hydrogène, est généralement de mise également.*

*Certains papiers recyclés s'avèrent plus écologiques que d'autres, en fonction du taux de fibres recyclées incorporées dans le papier (entre 50 % et 100 %) et des traitements subis pendant le recyclage (désencrage, blanchiment). Ainsi, le papier 100 % recyclé, non blanchi et non désancré sera le plus écologique.*

- ✓ *Le label « FSC recyclé », reconnu au niveau mondial (et géré par le Forest Stewards hip Council - FSC), garantit que toutes les composantes en bois ou en fibres de bois du produit sont issues à 100 % de matières recyclées. [12]*

### **13- Les limites du recyclage du papier**

*Le recyclage a cependant ses limites et ne peut constituer qu'une partie de l'approvisionnement durable en fibres de l'industrie papetière.*

#### **13.1 Première limite du recyclage : tous les vieux papiers ne sont pas recyclables**

*Les vieux papiers souillés sont au préalable éliminés par les récupérateurs et ne sont donc pas recyclés. Différentes catégories de papier sont d'une nature non récupérable et donc non recyclables, c'est le cas notamment des papiers peints, des papiers domestiques et*

sanitaires...etc. On estime ainsi au niveau européen qu'environ 20% des papiers mis sur le marché ne sont pas recyclables. [14]

### 13.2 Deuxième limite du recyclage : l'altération des fibres de bois

Au fil des opérations de recyclage, la qualité des fibres s'altère. Les fibres sont abimées et leur longueur à tendance à se réduire.

On estime globalement que les fibres ne peuvent être réutilisées que de 2 à 5 fois selon les types de fibres et les types papiers à fabriquer. Il faut en permanence un apport de fibres vierges dans le cycle global de la production papetière.

#### 13.2.1 Fibres vierges et fibres recyclées sont donc indissociables et complémentaires

L'apport en fibres recyclées est différent pour chaque grande catégorie de papiers. Comme l'illustre de manière globale le schéma ci-contre, les papiers graphiques de haute qualité nécessitent davantage de fibres vierges que le papier journal ou les papiers et cartons d'emballage. [14]

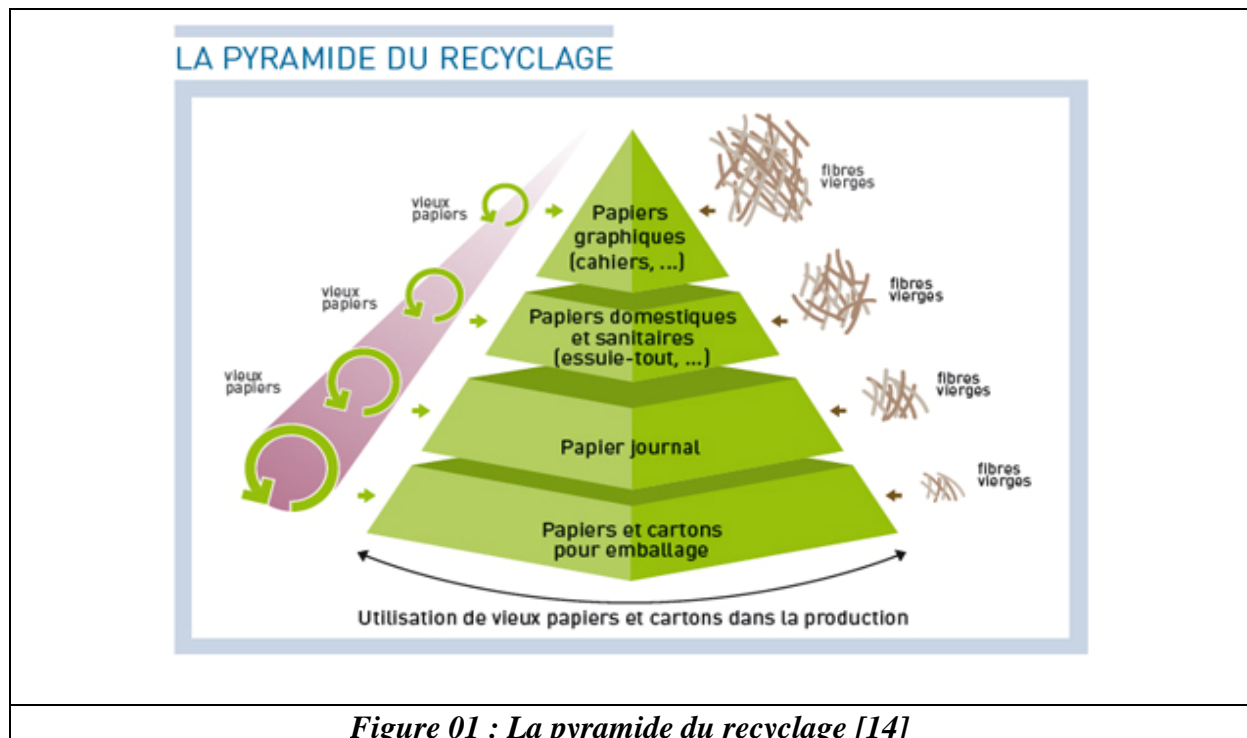


Figure 01 : La pyramide du recyclage [14]

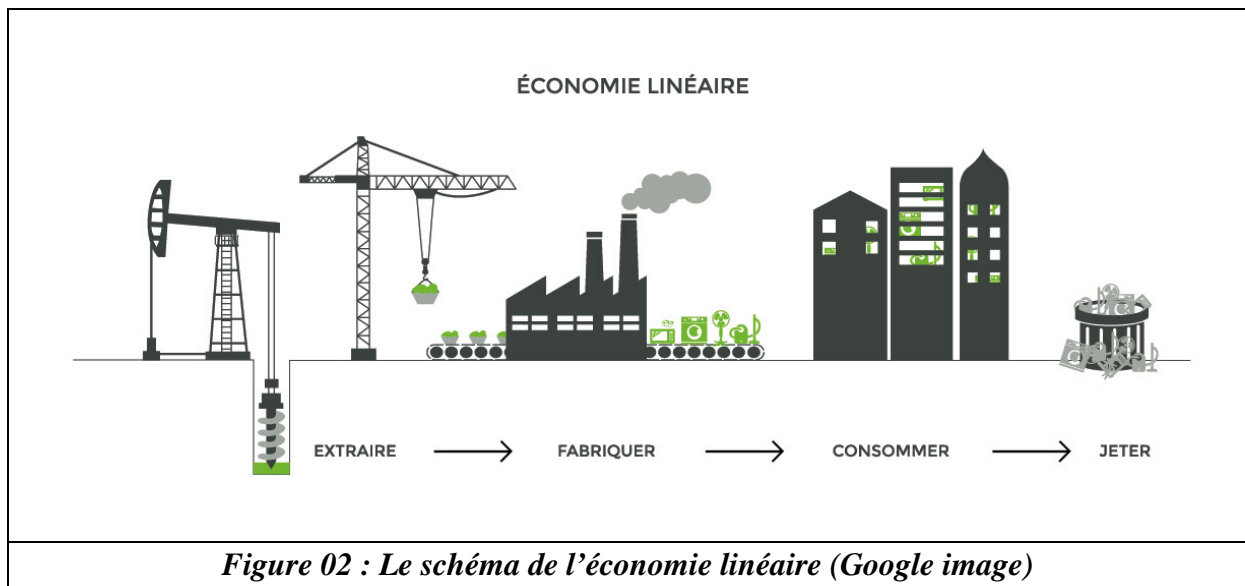
Par ailleurs, les entreprises n'utilisant que des fibres recyclées jouent également sur les différentes qualités de vieux papiers utilisés afin d'obtenir la qualité de matière première souhaitée.

### 14- L'économie linéaire et l'économie circulaire

L'économie circulaire est un modèle économique et industriel qui vise à maintenir les produits, leurs composants et leurs matériaux en circulation le plus longtemps possible.

Ce modèle s'oppose en cela à l'économie linéaire, qui s'appuie quant à elle sur le schéma suivant : extraction ou récolte des ressources, fabrication et assemblage des biens, distribution et utilisation, et, enfin, production de déchets.

C'est principalement au niveau de cette dernière étape qu'économie circulaire et économie linéaire s'opposent puisque, dans la première, les déchets ou produits en fin de vie trouvent une nouvelle utilité (par la réutilisation, le recyclage, la valorisation énergétique, etc.), tandis que, dans la seconde, ils sont tout simplement éliminés. Le modèle linéaire rencontrant aujourd'hui une série de limites importantes (impact environnemental, épuisement des ressources, etc.) [12].



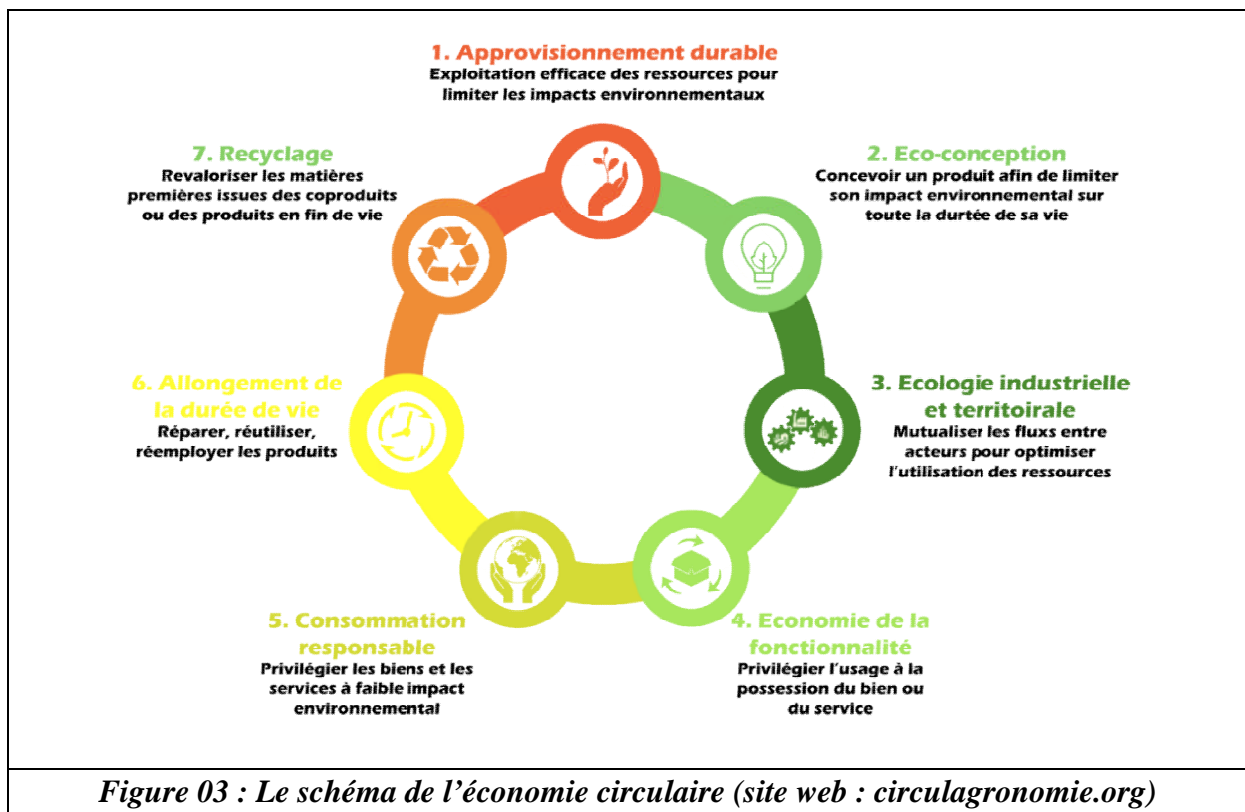
### 15- L'économie circulaire en tant que concept

Bien au-delà du seul recyclage, l'économie circulaire englobe l'ensemble des étapes du processus de production, de la phase de conception d'un produit jusqu'à celle, ultime, de valorisation des déchets. Il entrevoit également de nouveaux modèles de consommation, comme l'éco-fonctionnalité,

elle vise à :

- Limiter au maximum l'utilisation des ressources naturelles et restaurer ces ressources autant que possible si leur usage est incontournable ;
- Prolonger la durée de vie des produits, aussi bien en veillant à cette dimension lors de la conception des produits qu'en ayant recours aux « boucles de réutilisation » : réparation, rénovation, revente, mise à jour technologique, retour en usine et, en dernier recours, recyclage des matériaux et composants.

L'économie circulaire, accroître l'efficacité du système économique dans son ensemble et gérer les externalités négatives (comme l'occupation des sols, la pollution de l'air et de l'eau, la libération de substances toxiques, etc.). [12]



## 16- Le recyclage

La dernière boucle de l'économie circulaire avant d'en arriver à la valorisation énergétique ou à l'élimination (enfouissement des déchets) est le recyclage. Il s'agit d'un procédé de traitement des déchets qui vise à en extraire les matériaux qui les composent afin de pouvoir les réintroduire dans un nouveau cycle de vie. On recourt au recyclage

*lorsque le potentiel de prolongation d'un bien a été exploité ou lorsqu'il n'existe tout simplement pas de possibilité de prolongation. [12]*

## **17- Normes et labels environnementaux pour les produits papiers**

### **17.1 Les définitions des termes**

- a. **Label** : Un label est une marque collective qui se matérialise par des signes distinctifs (nom, logo...) et qui peut être utilisée par les différentes marques se conformant au cahier des charges du label.*
- b. **Ecolabel** : C'est un label officiel délivré aux produits présentant des avantages environnementaux, correspondant au type I de la norme ISO 14024. L'écolabel est attribué à un produit ayant fait l'objet d'un contrôle par une tierce partie et répondant à un cahier des charges préétabli fixant un ou plusieurs critères pour la catégorie de produits concernée. Le cahier des charges est établi selon une analyse de cycle de vie du produit. [13]*

## **18- Les labels et normes relatifs à l'origine de la fibre**

*La fabrication de tout produit papier commence par le choix de la fibre. Pour montrer pâte verte, elle peut être issue de ressources recyclées, les papiers d'hier, ou fabriquées à partir de bois provenant de forêts gérées durablement, ou d'un mélange des deux.*

*Les analyses d'impacts environnementaux prouvent que, dans la plupart des cas, le papier recyclé vaut mieux que n'importe quel autre papier. Un papier ne peut pas être considéré comme recyclé s'il ne contient pas au moins 50% de fibres recyclées.*

*L'utilisation de fibres vierges est nécessaire. Il est donc fondamental de bien gérer la forêt en utilisant en complément des fibres provenant de forêts certifiées, le papier recyclé et le papier certifié garantissent la préservation de la ressource en bois et permettent de prévenir la déforestation. [13]*

### **18.1 APUR**

*Ce label privé a été créé par l'APUR (Association des producteurs et utilisateurs de papiers recyclés). Il permet de reconnaître ou de valoriser la présence de papier recyclé en proportion minimale de 50%.*



Il existe 3 valeurs possibles indiquant le pourcentage de fibres recyclées :

- 60% (cela signifie que le pourcentage de fibres cellulosiques de récupération utilisées est compris entre 50% et 69%);
- 80% (entre 70 et 89%) ;
- 100 % (au moins 90 %). Pour la pâte marchande recyclée : fabrication de la pâte exclusivement à partir de fibres récupérées (100 %). [13]

### 18.2 FSC®

Le FSC® (Forest Stewardship Council), propriétaire du label éponyme, est une ONG, à but non lucratif et indépendante, qui a été créée en 1993 pour promouvoir à travers le monde un mode de gestion responsable et durable des forêts. Le label porte également sur tous les produits dérivés du bois. [13]



Le label prend en compte l'intégration de fibres vierges et recyclées, il est dérivé en plusieurs autres labels qui sont :

- *Label FSC® 100% : ce label concerne les produits conçus à partir de 100% de matière première certifiée FSC®. Les fibres certifiées FSC® proviennent d'une forêt auditée par un organisme ®. Ce label ne concerne donc que les produits non recyclés fabriqués à partir de pâte neuve 100%.*
- *Label FSC® Recyclé : ce label concerne les produits conçus à partir de 100% de fibres recyclées dont au moins 85% de post-consommation.*
- *Label FSC® Mixte : ce label concerne les produits conçus à partir d'une combinaison de fibres vierges certifiées FSC® et de fibres vierges contrôlées et/ou de fibres recyclées. Le pourcentage placé sous la boucle de Moebius correspond au pourcentage de fibres recyclées. [13]*

### 18.3 PEFC

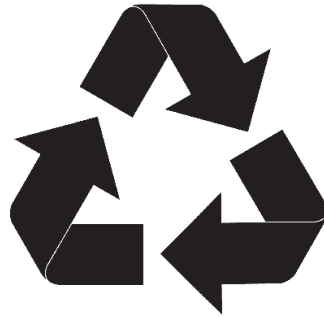
Le Conseil PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) est une organisation internationale qui promet la gestion durable des forêts à travers la certification forestière et la labellisation des produits en bois et à base de bois, porte également sur tous les produits dérivés du bois et pas seulement le papier.



**Figure 06 : Label de Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes [13]**

### 18.4 La boucle de Moebius

La boucle de Moebius est une déclaration environnementale de type II (norme ISO 14021 auto-déclarative).



**Figure 07 : Label de La boucle de Moebius [13]**

*S'il contient un chiffre à l'intérieur, celui-ci indique la part de matière recyclée. S'il n'y en a pas, cela veut dire que le matériau est potentiellement recyclable.*

### **18.5 NF Environnement**

*Marque volontaire délivrée par AFNOR Certification, elle est la certification écologique officielle française. Cet écolabel de type I (norme ISO 14024) est applicable à un nombre croissant de catégories de produits et services.*

- *L'écolabel couvre plusieurs catégories de produits mais possède une déclinaison spécifique pour les produits en papier façonnés (cahier, enveloppes... etc.).*



**Figure 08 : Logo de la marque NF Environnement [13]**

### **18.6 Paper by Nature**

*C'est une association dont la vocation est la promotion des pratiques écologiques dans l'industrie des produits papetiers transformés, ainsi qu'une utilisation responsable du papier par les consommateurs, elle a été fondée par plusieurs acteurs européens majeurs du secteur papetier.*

*Le label s'applique aux papiers et articles papetiers transformés tels que les enveloppes, les cahiers ou les produits de classement.*



*Figure 09 : Logo de l'association Paper by Nature [13]*

### **18.7 Imprim'vert®**

*Imprim'vert® est une marque collective simple créée en 1998 par la Chambre des métiers de l'artisanat du Loir-et-Cher et la Chambre régionale des métiers de l'artisanat du Centre pour promouvoir les pratiques respectueuses dans le secteur de l'imprimerie.*



*Figure 10 : Logo de la marque Imprim'vert® [13]*

### **18.8 ISO 14001**

*Norme décrivant les exigences d'un système de management de l'environnement dans le but d'une certification par un tiers. Il est basé sur le principe de la boucle d'amélioration continue qui permet d'optimiser son organisation pour améliorer sa performance environnementale.*



## **19- L’empreinte environnementale du papier**

### **19.1 Le bois**

*La matière première de base pour la production de papier est la fibre de bois donc l’origine de ces fibres est la forêt, sachant que ce seront ces mêmes fibres de bois qui seront ultérieurement recyclées à plusieurs reprises. [14]*

### **19.2 La forêt et l’industrie papetière**

#### **19.2.1 Les différents rôles de la forêt**

*La forêt est un des écosystèmes les plus importants de la planète. Elle recouvre près de 45% des terres en Europe, en y jouant un rôle écologique fondamental : elle régularise les climats, atténue l’effet de serre, empêche les sols de s’appauvrir et les protège contre l’érosion. Elle constitue également un habitat privilégié pour de nombreuses espèces de la faune et la flore.*

*Mais la forêt est aussi, depuis que l’homme existe, un élément indispensable à la subsistance de l’être humain. Celui-ci y puise en effet des aliments, son bois de chauffage, des matières premières pour construire ses maisons. Et aussi, depuis près de 2 siècles, la matière première pour fabriquer le papier dont il a besoin. La forêt joue donc un important rôle économique. La forêt a enfin un rôle tout à fait particulier à jouer : au travers du processus naturel de la photosynthèse, les arbres se développent en captant d’importantes quantités de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) atmosphérique, en grande partie responsable de l’effet de serre.*

*Une tonne de papier stocke ainsi l'équivalent de près de 1.400kg de CO<sub>2</sub>. S'il est vrai que certains produits papetiers ont une durée de vie relativement courte, l'augmentation constante du recyclage, et donc du volume de vieux papiers en rotation au sein du cycle d'approvisionnement du secteur, constitue un stockage de carbone non négligeable. On estime ce puits de carbone à plus de 10% des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur. [14]*

### **19.2.2 Les fibres de bois utilisé dans l'industrie de papetière**

*On distingue généralement deux principaux types de fibres:*

- *Les fibres longues issues essentiellement des essences forestières résineuses (épicéa, pin, ...). Ces fibres, d'une longueur d'environ 3 mm, assurent la résistance du papier.*
- *Les fibres courtes issues essentiellement des essences forestières feuillues (peuplier, chêne, hêtre).*

*Ces fibres d'une longueur d'environ 1mm, assurent au papier douceur, opacité, ... en remplissant et en égalisant la trame constituée par les fibres longues. Chaque papier est un savant mélange des différentes essences forestières. [14]*

## **20- Les avantages du recyclage du papier**

**Tableau 03 : Pour produire une tonne de papier, il faut:**

<b>Type</b>	<b>Arbres</b>	<b>Energie</b>	<b>Eau</b>
<b>Papier blanc de bureau</b>	3.5 tonnes	16 MW/h	> 60 m <sup>3</sup>
<b>Papier recyclé à 100 %</b>	0 tonnes	8 MW/h	10 <sup>3</sup>

✓ *Une tonne de papier recyclé:*

- *Egale a 3 à 6 m<sup>2</sup> de bois ;*
- *8 fois moins d'eau (jusque moins 35 % d'eau polluée et moins 74 % d'air pollué ;*
- *30 fois moins d'agents chimiques ;*
- *2 à 3 fois moins d'énergie, jusque 64 % et moins de déchet a gérer. [19]*

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow and rounded corners, containing the chapter title.

# ***Chapitre III***

*Matériels Et Méthodes*

### **1- Méthodologie de l'enquête**

La méthodologie suivie pour réaliser cette étude est celle de l'enquête. Les informations disponibles sont collectées à partir d'élaboration d'un questionnaire qui regroupe un ensemble de questions sur les déchets ménagers et la gestion des déchets papier en particulier au sein des différentes facultés. Il est structuré en rubriques : une rubrique destinée aux employés et aux étudiants, une autre destinée au moyens généraux des facultés.

- La 1ere rubrique destinée aux employés et aux étudiants qui a pour objectif d'évaluer et d'analyser leurs comportements, leurs pratiques et leurs connaissances des déchets des différentes facultés.
- La 2eme rubrique destinée au moyens généraux pour collecter des informations suffisantes sur le papier acheté: la quantités, le format, les types ... et se renseigner si une démarche a été faite pour le recyclage/valorisation du papier.

Ces questionnaires ont été distribués pour quatre (4) services des moyens généraux de différentes facultés :

- Faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques.
- Faculté des sciences.
- Faculté de génie de construction.
- Faculté de génie électrique et informatique.

### **2- Présentation du questionnaire**

Le questionnaire ( cf annexe 01 ) est constitué de seize (16) questions différentes, réparties en diverses catégories. Il comprend les volets suivants:

- Des questions sur le problème des déchets: le but étant de comprendre ce que les gens pensent des déchets et de leur gestion au sein de l'université.
- Des questions qui ont un rapport avec le tri : pratique du tri par le questionné et disposition au tri.
- Une rubrique destinée au moyens généraux des différentes facultés concernant la quantité et les types de papiers achetés.
- Une question relative aux propositions et idées des questionnés pour une meilleure gestion des déchets papier au niveau de l'université.

Les questions posées sont de trois types :

- Des questions fermées, demandant une réponse courte (Oui ou Non), et ne nécessitent pas une longue réflexion ;
- Des questions qui laissent percevoir l'opinion des personnes interrogées par exemple: êtes-vous d'accord pour le tri sélectif et pour une meilleure collecte séparée du papier?
- Des questions permettant de recueillir des idées et des solutions auprès des questionnés en rapport avec les questions précédents. Exemple : à votre avis, quelles sont les actions à mener pour une meilleure gestion du déchet papier dans le campus?

### **3- La distribution du questionnaire**

Nous avons distribué cinquante (50) questionnaire à l'université, dont vingt ( 20) ont été remis aux étudiants, cela représente 40% de la population interrogée, dix (10) ont été destinés au enseignants, représentant 20% de la population ciblé, douze (12) ont été distribués au personnels administratifs, équivalent de 24 % de la population et huit ( 08) destinés au responsables, représentant 16 % de la population, dont : quatre (04) remis aux responsables des moyens généraux de différentes facultés et quatre ( 04) autres remis aux responsables des salles tirages de différentes facultés.

### **4- Entretien avec les responsables**

En complément de la diffusion du questionnaire aux étudiants, enseignants et agents de bureaux, nous avons interrogé des responsables afin de connaître leurs visions sur l'état de gestion des déchets actuels et leurs propositions concernant les déchets papiers.

#### **4.1 Secrétaire général**

Un entretien s'est déroulé avec le secrétaire général de la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques concernant les démarches déjà faites pour la valorisation du papier.

L'enquête faite auprès du secrétaire général a permis de recueillir des informations sur les types de papiers collectés, les fréquences de ramassages, la durée ... etc.

#### **4.2 Les responsable des moyens généraux**

*Un questionnaire a été destiné pour le service des moyens généraux des différentes facultés dans le but de recueillir les information et les données concernant les types et la quantités de papiers achetés, le format, les types d'encre et les types d'imprimeries qu'ils procèdent et le prix d'achats des rames de papier.*

#### **4.3 Les responsables des salles de tirages**

*Nous nous sommes rapproché des différentes salles de tirages de 4 différentes faculté :*

- *Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques.*
- *Faculté des sciences .*
- *Faculté des sciences économiques.*
- *Faculté des sciences biologiques sise à Tamda .*

*Cela a été fait dans le but de savoir quelles sont les types d'encre utilisés dans la reprographie et ils procèdent pour quelle type d'imprimerie.*

### **5- Les démarches pour une convention avec un partenaire socio-économique**

#### **5.1 Consultation des données disponible au niveau de l'agence de l'environnement**

*La récupération d'une liste des acteurs impliqués dans la collecte et/ou le recyclage des déchets non biodégradable.*

*Afin de développer une recherche partenariale avec les acteurs socio-économiques et dans le but de réaliser notre objectif qui est une convention avec un partenaire qui collectera les déchets en papiers générés, nous nous sommes rapproché des services concernés a fin de récupérer la liste des entreprises qui font la collecte des déchets auprès des administrations.*

*Au départ nous nous somme rendue à la Chambre de Commerce de TIZI OUZOU pour obtenir les renseignements et les donnés nécessaires des partenaires qui font la collecte des déchets au niveau de la wilaya ils nous ont orientés vers La Direction de L'environnement de le wilaya de TIZI OUZOU.*

*Nous nous sommes rapproché du chef de service concerné, nous avons récupéré une liste des micro-entreprises de la wilaya de TIZI OUZOU , qui assurent la récupération et/ou le recyclage des déchets valorisables (papier, carton, verre, caoutchouc, plastique , aluminium). Cette liste contient les coordonnées de chaque entreprise tel que : l'adresse, le numéro de téléphone et l'activité (Cf Annexe 02) .*

### ***5.2 La visite d'une entreprise qui assure le recyclage des déchets papier collectés de l'université***

*Après avoir consulté les données récupérées auprès de la direction de l'environnement, nous nous sommes servis de la liste des micro-entreprises assurant la collecte et le recyclage des déchets. Ensuite, nous avons contacté plusieurs entrepreneurs en vue de connaître leur disposition à s'impliquer dans une opération de la collecte et de valorisation des déchets papiers dans le cadre d'une convention avec la faculté dans un premier temps et l'université dans un second temps.*

*Nous avons pu nous mettre d'accord avec un entrepreneur, qui est intéressé par cette démarche. Nous avons rendu visite a cette entreprise accompagné de notre encadrant au mois de novembre 2021, nous avons fait des tournés dans toute l'entreprise en compagnie du responsable, qui nous a présenté son projet et nous a expliqué les différentes étapes du recyclage et les différents matériaux utilisés pour assurer ces étapes.*

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, framing the text. The scroll is unrolled in the center, with the top and bottom edges curving upwards and downwards respectively. The text is centered within the unrolled portion.

***Chapitre IV***  
*Résultats Et Discussions*

**1- Les résultats de l'entretien avec les responsables****1.1 Le secrétaire général**

*D'après l'enquête, une démarche a été faite au sein de l'université pendant deux (2) ans 2017-2018 et 2018-2019, une année renouvelable.*

**1.1.1 Une partie prenante d'une démarche de partenariat pour la collecte du papier**

*Après une longue consultation entre les membre concernés : l'ordonnateur qui est le recteur et l'ensemble de ses collaborateur qui sont le sous-directeur, chef de service et l'opérateur qui est le premier responsable de la société de recyclage, ont conclu un accord entre les deux parties par une convention sous intitulée « Recyclage de papier » au sein de l'université de Mouloud Mammeri a été déjà signé par le prestataire et le client.*

**1.1.2 Teneur de la convention**

*La convention comprend plusieurs articles comme les objets de la prestation, descriptions des opérations, les qualités des papiers, les déchets , les modalités d'exécution, le lieu d'enlèvement des papiers, la garantie du prestataire, un service contre-partie qui est la récupération des déchets en papier auprès de l'université ( l'ensemble des facultés ) se fera en contre partie ; le service contre-partie se verra a nous remettre des rames de papier série A4, des poubelles, des corbeilles, des anti-virus, à chaque collecte dans chaque faculté selon la quantité du lot de déchet en papier ; bien entendu la durée de la convention est d'une année renouvelable en cas de satisfaction de leur service fait auprès de l'université, en cas d'absence de satisfaction c'est le « non-reconduction ».*

*Le prestataire ou bien le récupérateur doit désigner l'adresse de domiciliation.*

**1.1.3 Types de papier collecté**

*Selon l'entretien les types de déchets en papiers collectés sont : papier extra blanc A3 et A4 en abondance, papier emballage, feuilles d'examens, papier pelure, chemises, sous chemises, enveloppes et papier listing en quantité moindre.*

*Les feuilles d'examens avant de les éliminer, elles sont d'abord stockés aux archives d'une durée de 2 ans ensuite elles seront libérées des archives et destinées à l'abandon.*

**1.1.4 Le tri des déchets**

*Le tri de ces déchets en papier ne se fait pas sur place, la faculté n'est pas dotée de poubelles spéciales pour le tri, donc le papier est mélangé avec d'autres déchets générés quotidiennement dans les corbeilles, ensuite il sera trié et ramassé par la femme de ménage dans des sacs de poubelles spécialement pour le papier ramassé, c'est une tâche quotidienne.*

**1.1.5 La collecte des déchets papiers**

*La fréquence de ramassage change et se diffère selon la quantité des déchets en papiers ramassés, généralement cela se fait à des intervalles de 1 à 2 mois.*

*La pesée se fait par le collecteur et ne se fait pas sur place à l'université, mais cela se fait une fois le déchet arrive à destination (l'entreprise de recyclage).*

*il n'y a pas de quantité estimée vu que cela se fait volontairement.*

*En contrepartie, le partenaire offre 10 à 20 rames de papiers pour chaque collecte. C'est donc une collecte rémunérée.*

**1.2 Les responsables des moyens généraux****1.2.1 Les types de papier achetés et d'encres utilisés**

- *Papier extra blanc format A3 et A4*
  - *Chemises et sous chemises*
  - *Papier pelure utilisés pour le brouillon pendant les examens*
  - *Les feuilles d'examens*
  - *Les enveloppes*
  - *Papier listing*
  - *Les registres*
  - *Les boîtes d'archives ( papier rigide )*
- *Les types d'encres utilisés généralement sont les Toners, les Masters, les encres en cartouches et les encres en poudre.*

### **1.2.2 Les quantités de papier achetées et le prix d'achat se diffèrent d'une facultés à une autre**

- a-** La faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques : la quantité de papier acheté achetée est : 10 tonnes/an ; le prix d'achat : 160.00DA/Kg.
- b-** La faculté des sciences : la quantité de papier achetés en rames est : 1000rammes/an ; le prix d'achat ; 390.00DA/rame.
- c-** La faculté de génie de la construction: la quantité de papiers acheté donnée en rames : 2500rames/an ; le prix d'achats est en moyenne de 400.00DA/rame.
- d-** La faculté de génie électrique et informatique: la quantité de papier acheté est : 5000 rames de 500 feuilles / an ; le prix d'achat est de : 1000.00Da /rame.

### **1.3 Les salles tirages**

Les différentes salles de tirages recourt à des différent types d'imprimerie citant:.

- Le jet d'encre
- Le laser
- La reprographie

Selon les responsables des salles de tirages des différentes facultés:

- La faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques ;
- La faculté des sciences ;
- La faculté des sciences économiques ;
- La faculté des sciences biologiques au campus Tamda.

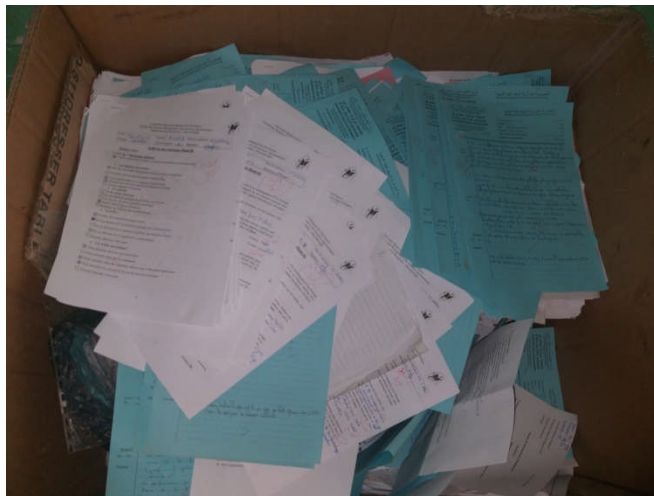
Les encres posent un problème vu que c'est un produit très toxique et cancérigène, son emploi n'est pas entretenu, ce qui fait que ces employés sont exposés au danger de ces produits chimiques

L'enquête révèle que même des déchets « dangereux » de type produits chimiques ne font l'objet d'aucun traitement spécial. Bien sûr, il s'agit de petites quantités, mais en cas d'accident dû à l'un de ces produits, l'établissement universitaire verrait sa responsabilité engagée.

#### **1.4 Entretien avec les agents de nettoyages**

*Selon les informations recueillis de la part des agents de nettoyages, d'un point de vue quantitatif, en moyenne les agents déclarent remplir chacun une poubelle de déchets quotidiennement. Une large majorité de ces déchets quotidiens est constituée de papier (environ 95 % des poubelles sont remplies d'au moins 75 % de papier).*

*La proportion de papier jeté lors des décharges est importante et même pour les déchets quotidiens. L'estimation des services concernés et des agents de nettoyages est le papier représenterait 75 % des déchets mis en benne.*



**Figure 12 : Bacs remplies de papiers destiné à l'abondons (département biologie 2021).**

#### **1.5 Entretien avec les étudiants et le personnel administratif**

*D'après les questionnaires distribué au profit des étudiants et du personnel administratifs, il a été déclaré que aucun effort à été fournis dans le but de la bonne gestion du déchet papier au sein de la faculté, et on note qu'aucun service n'est doté de poubelles spéciales pour la collecte du papier.*

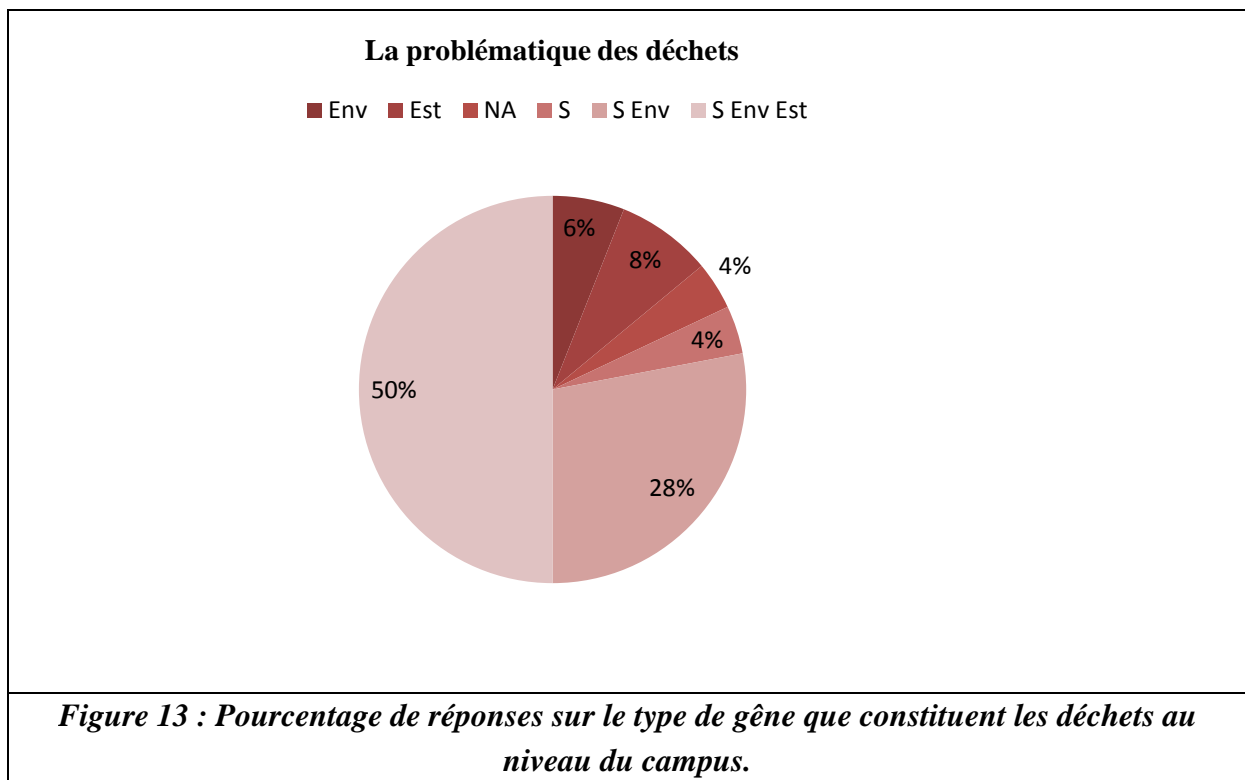
*Les raisons invoquées sont d'abord l'absence de poubelles spéciales et la majorité des personnes interrogées se déclarent prêtes à effectuer ce tri si des poubelles spéciales leur sont fournies.*

## 2. Les résultats du questionnaire

### 2.1 Les types de gênes causées par les déchets

La quasi totalité des sondés affirme que le déchet constitue un problème pour l'université, que ce soit sur le plan sanitaire, environnemental ou esthétique.

La figure ci-dessous présente le pourcentage de réponses sur chaque proposition de la 1ère question.



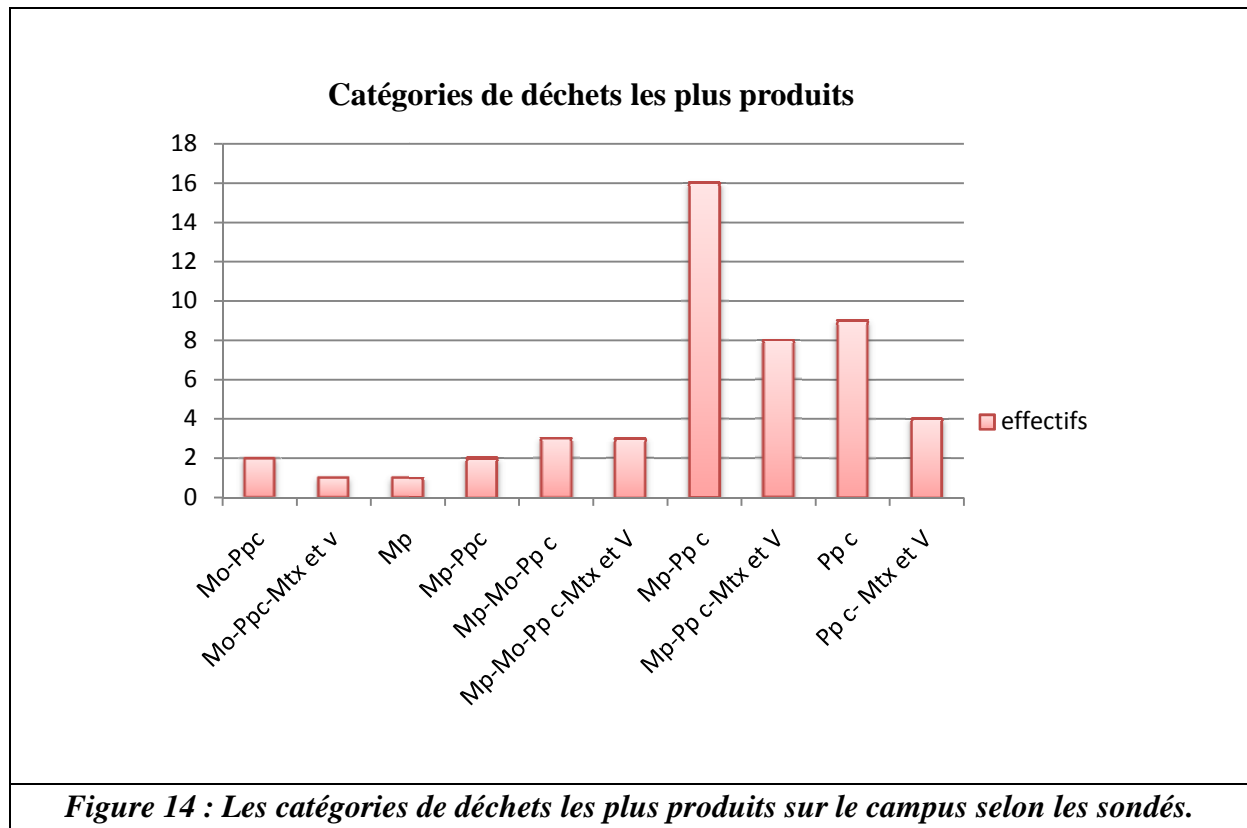
**Env : Environnemental, Est : Esthétique, S : Sanitaire, NA : Sans réponse**

La figure montre que 50% des questionnés trouvent que le déchet constitue un problème sanitaire, environnemental et esthétique au même temps, et 28% autres sondés pensent que le déchet constitue un problème sanitaire et environnemental seulement. En tout, le déchet représente au moins un problème environnemental pour 78% des sondés.

Quant aux autres gênes liées aux déchets elles ont été citées par 4 à 8% des questionnes. Tandis que 4% n'ont pas répondu à la question.

## 2.2 Les catégories de déchets les plus abandonnés au niveau du campus

Cette question nous indique sur les catégories de déchets les plus produits par la faculté selon les questionnés. Cela est indiqué sur la figure ci-dessous.



**MO** : Matière organique, **Ppc** : Papier et carton, **Mp** : Matière plastique, **Mtx V** : Métaux et verres

La majorité des personnes sondés (16 personnes), ont déclaré que les catégories de déchets les plus produits au campus sont la matière plastique, le papier et le carton.

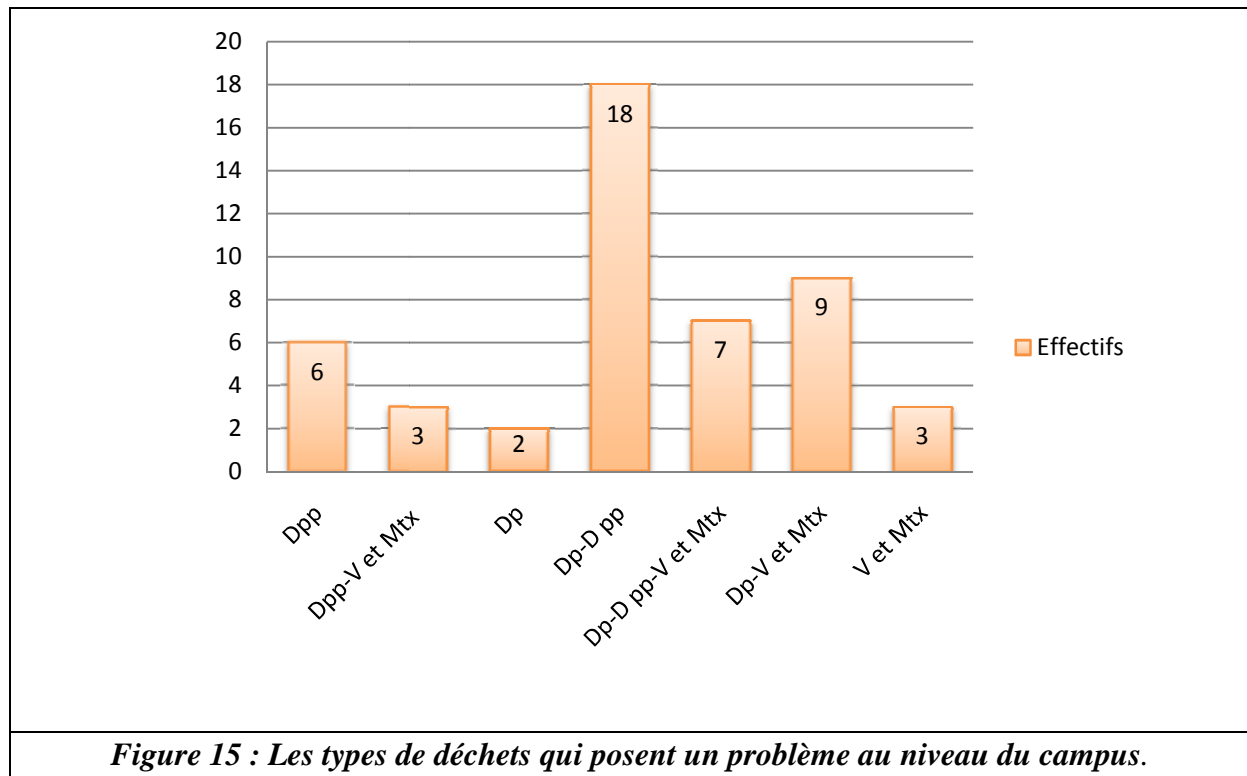
En examinant les autres propositions, nous remarquons que les réponses les plus abondantes indiquent que le papier et le carton sont majoritairement produits par le campus, vu qu'il est récurrent dans la grande majorité des réponses.

## 2.3 Les types de déchets constituant un problème au niveau du campus

En complémentarité avec la question précédente, la question sur les types de déchets posant un problème au sein du campus. 18 personnes parmi les questionnés soit 36% de la population interrogée, ont déclaré que les type de déchets posant un problème à l'université

sont les déchets plastiques et les déchets en papier (cf fig15), comme l'indiquait la question précédente sur les déchets les plus générés.

La figure ci-dessous présente les réponses obtenues :



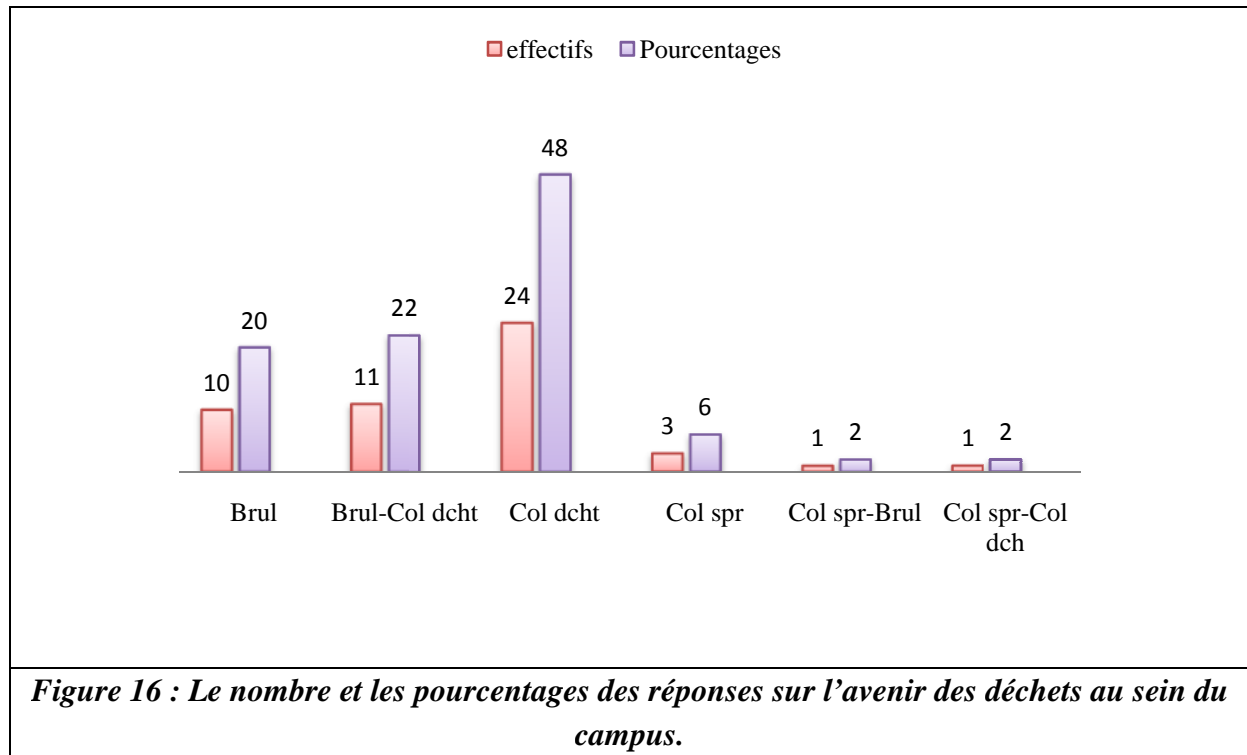
**Dpp : Déchets papiers, Dp : Déchet plastique, V Mtx : Verre et métaux**

D'après ces résultats, on déduit que le papier et le carton constituent le déchet le plus généré par l'université, vu les quantités produites quotidiennement, que cela soit de la part de l'administration où même de la part des étudiants. Et comme l'ont indiqué les responsables des moyens généraux, la masse approximative du papier généré par les facultés est pratiquement similaire à celle achetée, elle avoisine les 80% de la quantité des papiers achetés annuellement.

#### 2.4 Le devenir du déchet au sein de la faculté selon les sondés

Selon 48% de sondés, le déchet papier est collecté avec d'autres déchets donc mélangé dans le même bac. Et selon 20% des sondés, il est soit collecté avec d'autres déchets ou bien brûlé sur place. Cela nous montre que le déchet papier n'est pas collecté séparément

des autres déchets et n'est donc pas trié mais plutôt destiné à l'abandon avec d'autres déchets.



**Brul : Brulage, Col dcht : Collecte avec d'autres déchets, Col spr : Collecte séparée**

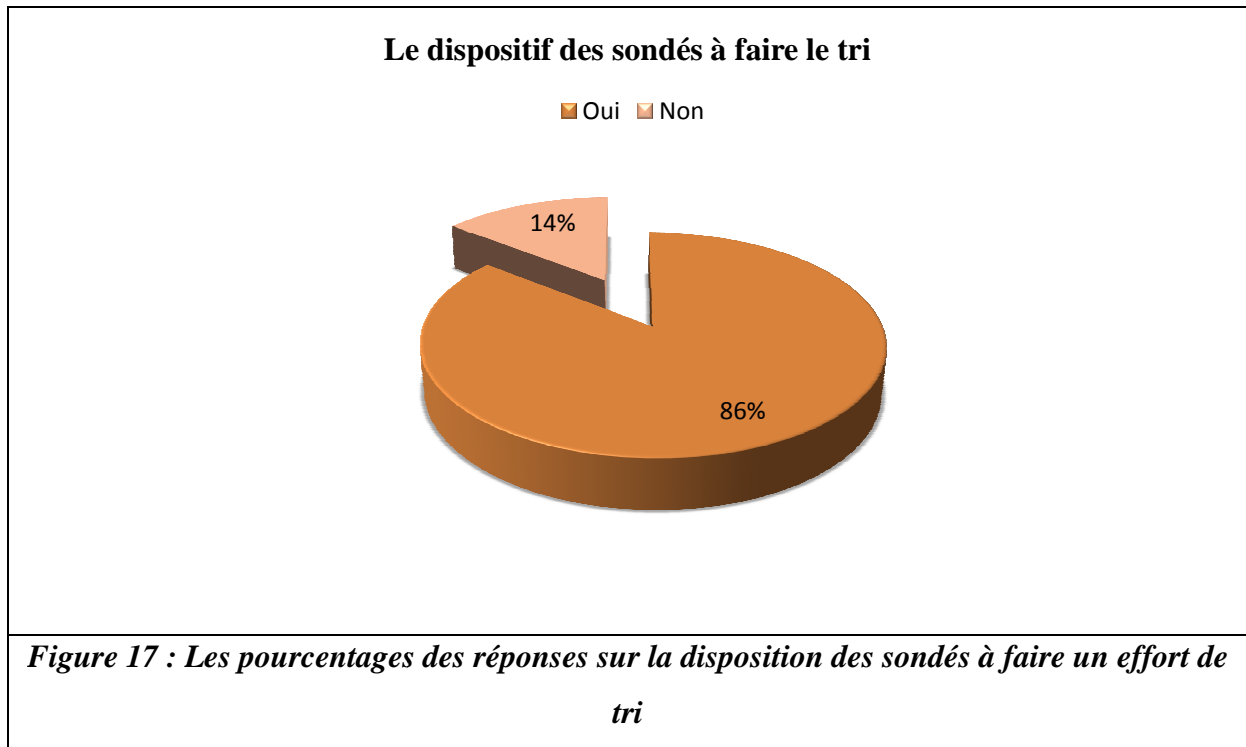
Sur 50 personnes interrogées, 48% déclarent que le déchet papier est collecté avec d'autres déchets, donc mélangés dans le même bac. Et selon 22% des sondés affirment que le déchet papier est soit collecté avec d'autres déchets ou bien brûlé comme ils l'ont prononcé 10 autres personnes.

Cela nous informe que les déchets papier ne sont pas collectés séparément des autres déchets donc ils ne sont pas triés. Mais plutôt ils sont destinés à l'abandon avec d'autres déchets qui ne sont pas collectés ni valorisés, ou alors les brûler pour s'en débarrasser une bonne fois.

### 2.5 Disposition des sondés à faire un effort de tri

La majorité des personnes sondées a déclaré ne pas trier ses déchets au sein de l'université pour les raisons ci-après:

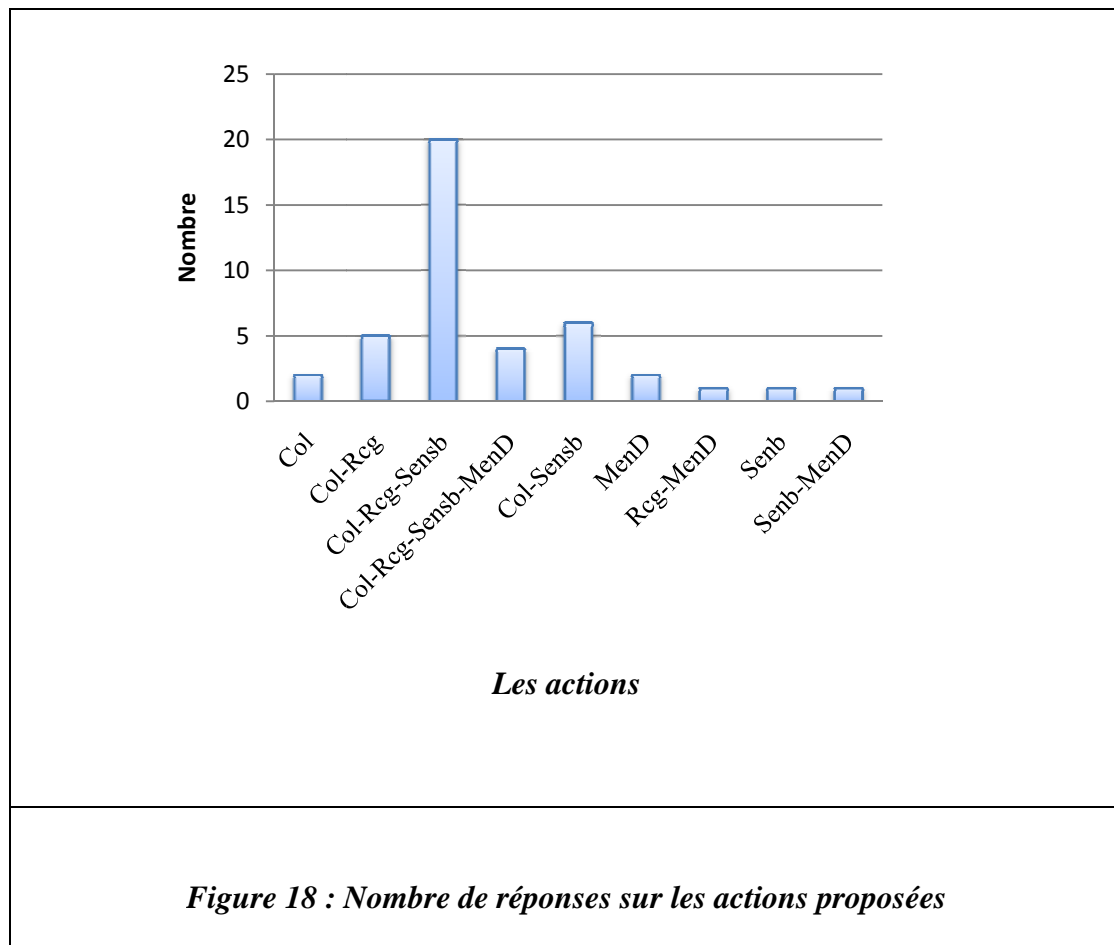
- Manque ou par fois absence de moyens affectés.
- L'absence d'entreprise de récupération des déchets.
- Manque de sensibilisation et d'information sur les avantages du tri sélectif



*Toutefois, tous les sondés ont déclaré leur disposition à s'impliquer dans le tri sélectif des déchets et sont prêts à contribuer à une meilleure gestion de ces derniers.*

### ***2.6 L'Avis des sondés sur l'existence d'actions pour lutter contre le phénomène des déchets au sein du campus***

*La majorité des sondés ont déclaré connaître l'existence d'actions pour lutter contre les déchets (cf fig 18).*



**Figure 18 : Nombre de réponses sur les actions proposées**

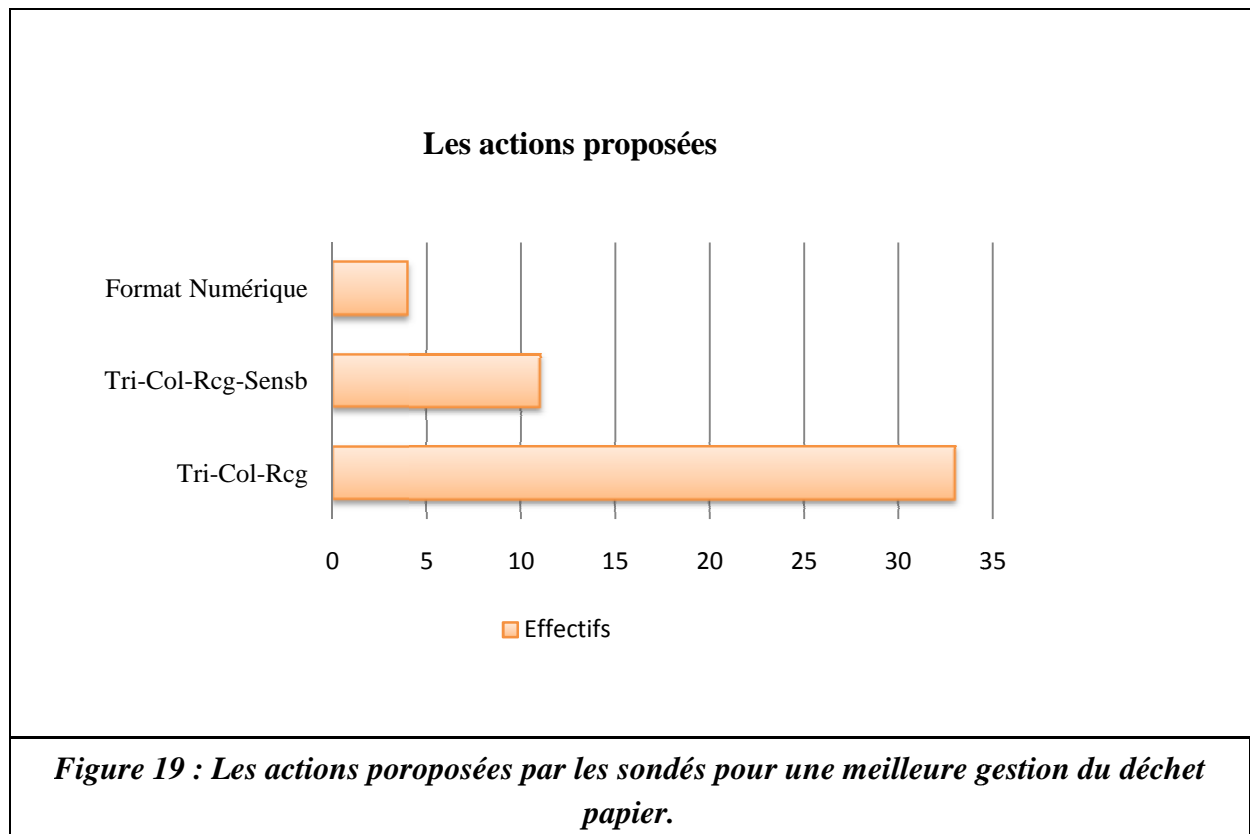
**Col : Collecte, Rcg : Rrecyclage, Sensb : Sensibilisation, MenD : Mis en décharge**

D'après la figure, 20 personnes parmi celles interrogées ont indiqué que la collecte, le recyclage et la sensibilisation sont les actions adéquates pour lutter contre le phénomène de déchet au niveau du campus. On en déduit que les sondés connaissent déjà l'existence de ces actions et ils sont conscients de la possibilité d'une meilleure gestion des déchets et que la collecte et la valorisation c'est le meilleur avenir des déchets.

### **2.7 Les actions proposées par les questionnés sur la question des actions à mener pour une meilleure gestion des déchets dans le campus**

Une question de proposition a été posée aux questionnés dans le but de savoir leurs avis, et leurs propositions des actions à mener pour une meilleure gestion et un meilleur avenir du déchet papier dans le campus.

La figure ci-dessous présente les solutions proposés par les sondés.



**Tri : Tri sélectif, Col : Collecte, Rcg : Recyclage, Sensb : Sensibilisation**

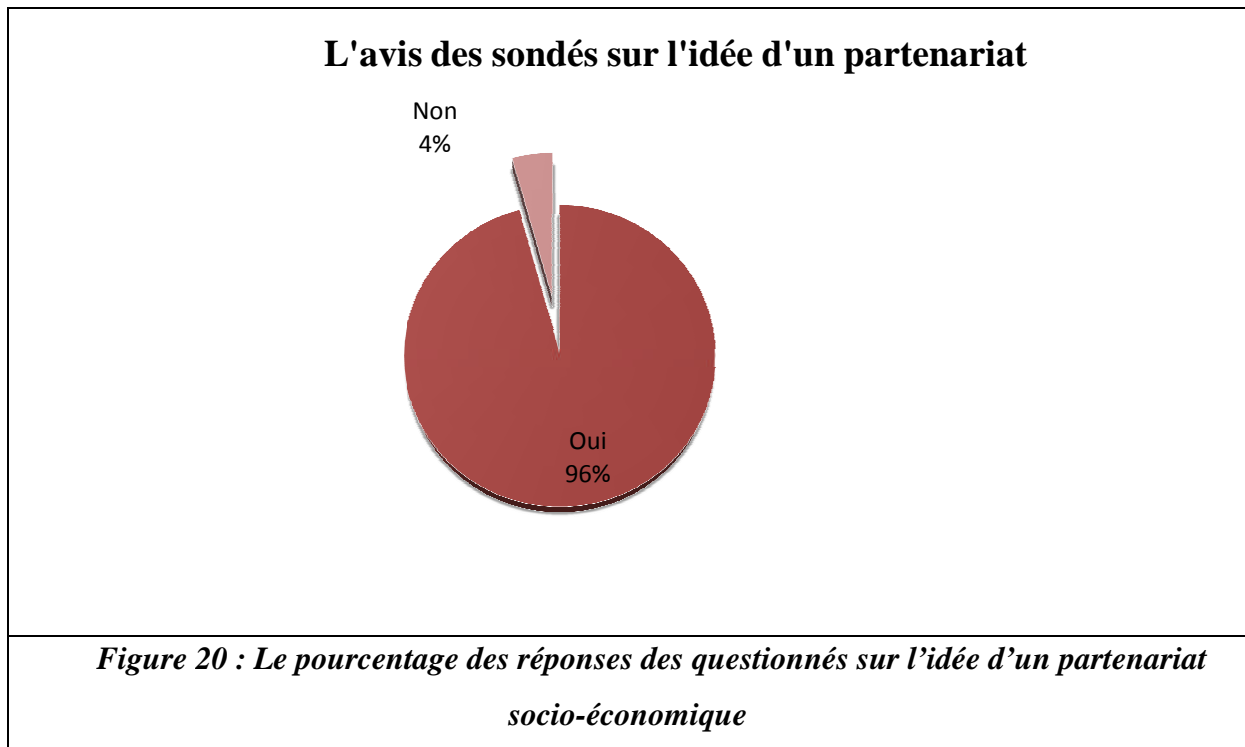
Selon les résultats obtenus (cf figure ci-dessus), c'est bien remarquable que la majorité des personnes interrogées environ 33 personnes, ont proposés comme solution : le tri sélectif, la collecte et le recyclage, tandis que 11 autres personnes ont rajouté la sensibilisation comme solution, et 4 autres ont proposé une autre solution qui est bien l'utilisation des formats numérique et électroniques : mail, messagerie et courrier électronique.

On déduit que les sondés ont déjà l'idée sur la bonne gestion du déchet papier et que la valorisation des déchets n'est pas une nouvelle démarche pour eux, ces solutions sont proposées en vue d'une meilleure gestion du déchet de papier et même pour réduire les quantités de papier généré, pour non seulement minimiser le coût d'achats, mais aussi réduire son impact sur l'environnement.

L'université doit améliorer le système de gestion des déchets à travers la mise en place des bacs à ordures afin de permettre une collecte efficace. Les responsables devraient instaurer le tri des déchets à la base afin de permettre une facilité dans le traitement de ces derniers.

### 2.8 L'opinion des sondés sur l'idée d'un partenariat socio-économique pour la collecte et la valorisation du déchet papier

La quasi-totalité des sondés ont répondu par un Oui à l'idée d'un partenariat socio-économique pour une collecte rémunérée du papier auprès de l'Université. C'est l'une des meilleures possibilités actuellement en vue d'une meilleure gestion du déchet papier.



Cette démarche a pour but de valoriser ce déchet à la source et d'éradiquer son impact néfaste sur l'environnement.

### 3. Constat général de l'enquête

A noter qu'aucun n'effectue de tri, mais la plus part des employés se déclarent prêts à le faire.

On peut donc d'ores noter une absence quasi totale de tri et de recyclage mais une volonté latente des services de s'y mettre.

Un recyclage des déchets papiers nécessite la mise en place de poubelles spéciales dans tous les bureaux. Quelques services (en minorité) estiment au vu de l'organisation de leur travail, que le temps leur manquerait pour procéder au tri de leurs déchets. Il faudrait réfléchir pour trouver le système le plus adapté à la configuration de leur travail. Il semble en

effet important, pour que le tri soit efficacement mis en place, d'avoir une forte adhésion des agents, ce qui suppose de ne compliquer leur tâche qu'au minimum.

Il faut ensuite décider de trier les papiers à collecter. On peut choisir de ne faire qu'une catégorie regroupant papier blanc, papier de couleurs et cartons, ou de procéder à des collectes différenciées selon le type de papier.

On a vu que la majorité des services se déclarent prêts à effectuer un tri de leurs déchets, si on leur en fournit les moyens matériels, pour cela il faut leur fournir les conditions et le matériel adéquat pour procéder à ce tri.

Selon l'entretien avec les agents de nettoyages et les résultats des questionnaires, le devenir des déchets papier au sein du campus est le brulage sur place, et cela a un impact néfaste sur l'environnement.

**Le brulage des déchets** : c'est une technique d'élimination des déchets par le brulage, ce dernier libère des substances toxiques (par exemple, des polluants organiques persistants comme la dioxine) qui se dispersent dans l'air et se retrouvent ensuite dans les sols et dans l'eau, c'est une façon de transformé un déchet solide en un déchet dans l'atmosphère ce qui cause une pollution atmosphérique qui peut entrainer ensuite la pollution du sol et de l'eau.



**Figure 21** : Le brulage sur place des déchets en papier (Campus Hesnaoua2, Octobre2021).

#### **4. La solution proposée : le tri sélectif du papier**

Pour l'Université, il semble meilleur d'opter pour un tri unique, la majorité des déchets étant constituée de papier blanc. Il sera envisageable dans un second temps de procéder à un

*tri différencié pour le papier blanc et le papier de couleur, une fois que l'habitude du recyclage sera acquise.*

*Il faut enfin choisir le mode de collecte, en privilégiant la proximité. Il faut équiper chaque bureau d'un réceptacle, pour que les employés et les étudiants ne soient pas trop perturbés et installer de grands containers dans les lieux de forte production, comme les services de reprographie. Par ailleurs, toujours dans un but de simplicité, il faut une signalétique claire.*

*Le choix des réceptacles est important : il peut s'agir de poubelles séparées, solution peu onéreuse mais qui prend de la place, ou d'une corbeille à plusieurs compartiments, solution pratique pour l'utilisateur et qui a l'avantage de marquer le changement.*

*On pourrait également proposer que chaque bureau soit équipé d'un porte papier pour stocker verticalement le papier usagé. On le vide ensuite dans un des bacs de regroupement situés dans les lieux communs et notamment près des photocopieurs.*

*D'autre part, il serait intéressant de développer l'utilisation de l'informatique. Tous les services de l'Université sont connectés en réseau. Il faut que le courrier informatique devienne un réflexe. L'impression sur papier des documents affichés à l'écran est une pratique très répandue. On pourrait également évoluer sur ce point, c'est l'une des solutions primordiales pour enfin pourvoir résoudre ce problème des déchets papiers.*

### **5. La recherche d'un partenaire socio-économique**

*Dans le but d'une meilleure gestion de ces déchets en papier, dans le sens de la diminution de ces derniers afin de compléter la démarche qui a commencé par inciter les personnels à un tri sélectif du déchet papier et à améliorer leur comportement vis à vis les déchets en général, nous avons opté à proposer un partenariat socio-économique avec un opérateur qui va collecter les déchet papier générés par l'université après avoir signé une convention avec les responsables.*

*Afin de réaliser cette démarche, nous nous sommes rapproché de la Chambre de Commerce de la Wilaya de TIZI OUZOU et il s'est avéré qu'ils ne sont pas les concernés par cette démarche.*

*Ils nous ont orientés vers la Direction de l'Environnement de la Wilaya de TIZI OUZOU d'où nous avons récupéré une liste des micro-entreprises impliqués dans la collecte des déchets non biodégradable au niveau de la Wilaya.*

*Selon les données collectées, il existe des entreprises qui font seulement la collecte des déchets mais il existe aussi celles qui font la récupération et la valorisation de ces derniers, et cela est se fait selon les catégories de déchet.*

*Selon le tableau des micro-entreprises de collecte et de valorisation des déchets (Cf Annexe 02), il existe:*

- *Trois (3) entreprises de collecte des déchets en papier et carton et d'autres déchets tel que : le verre, le plastique, les pneus et le nylon.*
- *Deux (2) entreprises spécialisées dans la récupération et la valorisation des déchets en papier et carton et d'autres types de déchets.*
- *Trois (3) entreprises qui font la collecte du verre et d'autres déchets tel que: le papier, le carton, le plastique et les pneus.*
- *Deux (2) entreprises qui font la collecte ainsi que la valorisation du verre et de l'aluminium.*
- *Trois (3) entreprises spécialisées dans le recyclage du verre seulement.*
- *Une seule entreprise spécialisé dans la collecte et la transformation à froid du caoutchouc.*
- *Trois (3) entreprises qui assurent la collecte de plastique et d'autres types de déchets.*
- *Quatre (4) entreprises qui assurent la collecte et le recyclage du plastique et d'autres déchets tel que : le verre, le papier et le carton.*
- *Deux (2) entreprises spécialisées dans la régénération du plastique seulement.*
- *Une entreprise qui assure la collecte et la transformation du PET.*
- *Une entreprise spécialisée dans la production de la Watte (couettes) a partir du plastique*
- *Deux (2) entreprises qui assurent la collecte et la transformation des déchets ferreux et non ferreux tel que le plastique et le verre.*
- *Trois (3) entreprises qui assurent la collecte de l'aluminium.*

- Une (01) seule entreprise enregistré pour la transformation de tout les types de déchets (papier, carton, verre, métaux, plastique).

## **6. Un exemple de filière de valorisation des déchets**

### **6.1 Unité de récupération et de recyclage : SEHRANE Emballage Avicole**

#### **6.1.1 Présentation**

*C'est une entreprise de récupération et de recyclage des déchets papiers et carton : vieux papiers, papiers blanc, vieux livres, carton, emballage, journaux. Elle est implanté au lieu dit Azaghar, la commune Ait Khlili, Mekla à la Wilaya de Tizi Ouzou. Elle a été mis en fonction en Janvier 2016, et mis en production en mois d'Avril de la même année.*

*C'est une entreprise spécialisée dans la transformation du vieux papiers et carton en emballages avicoles, ce qui fait sa dénomination : SEHRANE Emballage Avicole.*

*L'unité est dotée de plusieurs machines venues de la CHINE et qui sont installées par deux (2) ingénieurs chinois.*

#### **6.1.2 Présentation du personnel**

*Le personnel est composé de 7 membres au sein de toute l'unité, ils ont été formés par le responsable pour la manipulation des machines et les suivis des étapes de production, ces membres sont devisés en deux (2) équipes :*

- *Une première équipe du jour qui travaille en moyenne d'une durée de 10h/jour pendant la journée ;*
- *Une deuxième équipe qui travaille la nuit de 21h jusqu'à 7h du matin.*

*Le responsable avait déjà été formé en chine sur le fonctionnement de ces machines, ainsi que les pannes de ces dernières sont réparées par lui-même vu sa formation et ses connaissances dans ce domaine.*

### 6.1.3 La production

SEHRANE Emballage Avicole est une entreprise imposée dans la transformation du vieux papier et dans la production des emballages avicoles, c'est la seule de son genre au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou. Sa production journalière atteint 1800 unités / h ce qui fait en une journée elle produit environ 18000 unités/ J.

### 6.1.4 La surface

L'entreprise est devisée en deux (02) infrastructures : l'infrastructure où sont installés les machines et où se déroule la production qui est d'une surface de 360 m<sup>2</sup>, en plus de cela, les locaux de stockage des déchets papiers collectés et le stockage des produits finis. Ce qui fait une surface totale de 600 m<sup>2</sup>.

### 6.1.5 La collecte du papier

L'entreprise opte pour la collecte de tous les types de papiers : vieux papier, papier blanc, livres, cartons, emballages. Le prix de ces papiers collectés diffère d'un type à un autre, le carton coûte 7 DA/kg, le papier blanc coûte de 10 à 13 DA/kg vu sa qualité supérieure et sa richesse en cellulose.

La collecte ne se fait pas souvent par l'entreprise, parfois c'est le partenaire qui transporte ses déchets papier vers l'unité de récupération et de recyclage.

Plusieurs démarches et plusieurs conventions ont déjà été faites avec des administrations et des écoles sur la collecte de leurs déchets papier et l'entreprise offre au partenaire en contrepartie des rames de papier ou la fourniture des bureaux selon la demande.

## 6.2 Les étapes de la production

Après l'arrivée des déchets papier collectés, ils sont stockés dans les locaux de stockage comme matière première, le transport du papier vers l'infrastructure de production se fait par un ouvrier qui le fait à l'aide d'un chariot.

✓ Les étapes de la production des plateaux avicole se font comme suit :

**a- Le broyeur :** Cela se fait à l'aide d'un broyeur, c'est une machine de destruction de documents, il sert à détruire les déchets papier et les réduire en petits morceaux, et puis le papier broyé passe dans un tamiseur.

- b- Le tamiseur** : Il sert à trier le plastique du papier après broyage, les particules du plastique reste à la superficie du tamiseur, cette opération se fait par un tamiseur à vibration.
- c- Le rotateur** : Il sert à battre le papier en pâte, donc le papier est sous forme pâteux dans le rotateur, donc trop épais, c'est une opération qui implique l'agitation d'un volume de pâte avec un volume d'eau, L'objectifs visé est l'obtention d'une suspension fibreuse homogène et moins concentré, elle ne doit pas dépasser les 70-75g de pate.
- d- Le raffineur** : il est composé d'un réservoir ou se mélange  $\frac{3}{4}$  d'eau et  $\frac{1}{4}$  de pate a papier, cette solution est agité avec un rotateur. Le réservoir d'agitation est relié au rotateur et à la machine de moulage car la pâte préparée sera utilisée pour le moulage des plateaux et elle est facilement absorbé par les moules vu sa texture moins concentré que la pate produite précédemment.
- e- La machine à moulage** : La pâte précédemment obtenue est conduite vers l'unité de mise en forme. La machine à mouler est composée d'un plateau en aluminium, d'une pompe à eau et un compresseur d'air. La pompe à eau aspire le mélange d'eau et de la pâte à papier du raffineur, la pâte sera attaché au moule, tandis que l'eau sera transféré vers le rotateur pour qu'il soit recyclé encore une fois.
- Alors que le compresseur d'air est pour le démoulage, cette opération est entièrement automatique. Elle a une capacité de production de 1800 pièces par heure. Le transfert des plateaux à l'étape de séchage dans la seconde machine se fait automatiquement.
- Dans cette étape seulement 10% d'eau sont perdus par le phénomène d'évaporation.
- f- Le four à séchage** : Les plateaux d'alvéoles obtenus précédemment ont été déshydratés mais contiennent encore un taux d'humidité avoisinant les 70 %. Pour obtenir donc des produits 100% secs, il est indispensable de les sécher. Une seconde machine permettant le séchage rapide des plateaux pour obtenir des produits 100% secs, c'est le four composé de 4 étages, sa température atteint les 240°C.

**g- Le presseur** : une fois les plateaux d'alvéoles sont sortis du four, bien séchés, un ouvrier récupère les plateaux et forme des piliers de 100 unités et les fait passer dans un presseur pour réduire son volume. Cela se fait manuellement.

**h- L'emballage**: les produits finis précédemment obtenues, ils sont destinés à être emballés dans des sacs en plastique, et en dernier, ils seront transportés vers le local de stockage par un ouvrier à l'aide d'un chariot.

L'entreprise est dotée d'un groupe électrogène pour assurer l'alimentation en électricité de ces machines et pour éviter les coupures imprévues, ainsi qu'une conduite de gaz central qui assure la distribution du gaz pour le four et les machines qui nécessitent le chauffage.

Une fois le produit fini, il est emballé et trié dans les locaux, ce dernier est destiné à la commercialisation. C'est un produit fabriqué à partir de papier usagé, tel que le papier journal, carton, papier blanc, ces emballages à base de cellulose moulée sont 100% recyclables et biodégradables. Donc ils n'ont pas un impact nocif pour l'environnement.

## **7. Discussions**

*D'après les résultats obtenus de notre enquête, nous pouvons constater que:*

*Les déchets papiers générés au niveau de notre établissement ne sont pas triés ni collectés séparément, donc leur collecte se fait avec d'autres déchets qui sont destinés à l'enfouissement, ou bien destinés au brûlage à ciel ouvert au sein de l'université. C'est la transformation des déchets solides en déchets atmosphériques qui vont ensuite contaminer les sols et les eaux. Aucune mesure de protection de l'environnement n'est prise en considération.*

*Selon Nouria ACHOUR (2007), Le papier étant une matière organique, il se décompose, bien sûr, à pas de tortue, si on le compare à un cœur de pomme. La biodégradabilité d'une feuille de papier ou d'un carton d'œuf est dictée par les conditions du milieu : chaleur, humidité et acidité en tête de liste.*

*L'incinération des déchets utilisée comme moyen de gestion, émet des tonnes de CO2 par le brûlage des déchets. Il faut néanmoins avoir à l'esprit qu'une part du CO2 rejeté « ne*

compte pas » dans le bilan carbone. En effet, le carbone contenu dans le carton, le papier, ou les restes alimentaires a originellement été capté dans l'atmosphère par des végétaux, via la photosynthèse : son rejet dans l'air par l'incinérateur ne fait donc que « remettre le CO<sub>2</sub> là où il était initialement ». En revanche, le CO<sub>2</sub> généré par l'incinération de matières issues de ressources fossiles (ex : plastique) contribue au changement climatique car il était initialement piégé dans les sous-sols.

La composition des fumées dépend directement de la composition des déchets. On retrouve principalement les éléments suivants:

- N<sub>2</sub>, vapeur d'H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> comme dans toute combustion classique ;
- CO si la combustion est incomplète;
- Oxydes d'azote : NO, NO<sub>2</sub> (gaz notamment responsables des pluies acides) ;
- gaz acides : HCl, SO<sub>2</sub>, HF ;
- Composés organophosphorés et organochlorés tels que dioxines, furanes, métalloïdes et métaux lourds ex : plomb, mercure qui se vaporisent à faible température.[20]

Ces polluants atmosphériques qui essentiellement forment les pluies acides, finissent par retomber sur le sol, ensuite atteignent les eaux et les nappes phréatiques. Donc le déchet qui a été d'origine solide, finit par toucher à tous les compartiments de l'environnement par une contamination directe ou indirecte de ces composés du globe.

A la lumière des éléments détaillés ci-avant, on comprend bien que pour réduire l'empreinte des polluants de nos déchets, il faut :

- a. Réduire notre volume de déchets
- b. Diminuer au maximum la part de déchets incinérés ou mis en décharge, au profit du recyclage, du compostage et de la méthanisation

A l'inverse de l'incinération et de la décharge, le recyclage permet de réutiliser les déchets triés en tant que matières premières. Par exemple, une tonne de papier trié permet de produire 800 à 900 kg de papier recyclé.[22]

*Cette « valorisation matière » permet:*

- *d'éviter le rejet dans l'atmosphère du carbone contenu dans les déchets (contrairement à l'incinération et à la décharge) ;*
- *d'éviter la coupe de nouveaux arbres pour produire du papier/carton ou l'extraction de ressources fossiles pour produire du plastique ;*
- *de réduire la consommation d'énergie au niveau de l'usine de fabrication des emballages (et donc d'éviter le rejet associé de CO<sub>2</sub>).*

*le recyclage permet d'éviter le rejet de 1, 6 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an, soit l'équivalent de 780 000 voitures en circulation [23]. Une bonne gestion de déchets, permet non seulement de protéger notre environnement, et le globe terrestre qui nous contient, mais aussi à diminuer les impacts de ces polluants sur la santé humaine.*

*L'homme est contaminé par ces polluants d'une façon directe ou indirecte ; d'une façon directe par son biotope : air par une voie respiratoire par inhalation et l'eau cas de baignade. Ou d'une façon indirecte par voie orale ; l'homme est contaminé par les produits agro-alimentaires qu'il consomme : eau, fruits, légumes, viandes...etc.*

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow and rounded corners, containing the text.

# *Conclusion générale*

## **Conclusion**

*La gestion des déchets est quasi absente au niveau de l'université, les déchets générés quotidiennement ne sont ni triés ni valorisés.*

*Selon l'enquête faite au niveau de l'établissement, les questionnés se plaignent de la mauvaise gestion des déchets, particulièrement des déchets papiers qui ne sont pas triés mais collecté avec d'autres déchets destinés au brûlage ou à la mise en décharge.*

*Le personnel ainsi que tous les générateurs des déchets déclarent qu'ils sont prêts à s'impliquer dans le tri sélectif des déchets dans le but de les recycler et de les valoriser, spécialement les déchets papiers.*

*En vue de l'amélioration de l'état de la gestion des déchets dans le campus, nous avons amorcé une démarche dans le sens d'un partenariat avec une entreprise de collecte et de valorisation des déchets papiers, et cela dans le but d'une meilleure gestion des déchets au sein de l'université.*

*Espérons que la démarche amorcée avec l'entreprise de collecte des déchets papiers sera maintenue et mise en place et ne sera pas freinée.*

*En appliquant les recommandations que nous proposons : réduction, sensibilisation et information, travail avec des partenaires responsables et mise en place d'une gestion intégrée, il est tout à fait possible d'améliorer significativement la gestion des déchets sur notre campus et de réduire leur impact environnemental.*

## **Recommandations**

- ✓ *Réduire la production des déchets papier dans le campus par la réutilisation des papiers générés si possible, et favoriser les formats numériques et électroniques tel que : mail, pdf, messagerie.*
- ✓ *Améliorer la gestion des déchets dans l'université en incitant le personnel, les étudiants et les enseignants à appliquer correctement le tri sélectif des déchets papiers pour une valorisation plus efficace.*
- ✓ *Les sensibiliser et les informer sur l'impact écologique des déchets papier, et les nuisances dû a ces derniers, ainsi qu'à les informer de l'importance de la valorisation de ces déchets sur tous les plans : environnementaux, écologiques et sociales.*
- ✓ *Travailler avec des partenaires responsables de la collecte des déchets, pour d'abord réduire les quantités des déchets dans l'université et profiter des contre-parties a recevoir de la collecte rémunérée.*

## Les références bibliographiques

- [1] Barbara Mariano, *Rapport National de l'Algérie., 19ème session de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19)., 2011*
- [2] *Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire du Samedi 30 Ramadhan 22 correspondant au Samedi 15 Mars 2001.*
- [3] TIRECHE.T, KADRI. N, OURAMDHANE. A, SOUABER. H, MAAMERI. M, GEMMAZ. F., *rapport pays Algérie (Instrument européenne de voisinage et de partenariat Vers un système de partage d'informations sur l'environnement )*, Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable, Mars 2012.
- [4] ALGERIE PRESSE SERICE. , *Septembre 2020*
- [5] (PNAE-DD) *Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable*, ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Janvier 2002.
- [6] C.ROY., 1998 « FIBROSCOPIE : RECYCLAGE, ÉCONOMIE PAPETIÈRE ET MARCHÉ MONDIAL DES FIBRE »., pp 205-207
- [7] *La Confédération Française de l'Industrie des Papiers, Cartons et Celluloses*  
« Copacel | Copacel », sur [www.copacel.fr](http://www.copacel.fr).
- [8] Douplitzky. K., *Les cahiers de médiologie 1997/2 (N° 4)*, pp105 à 115
- [9] J.-Y. Ouellet, G. Viswanathan et P. Sharman. , *Guide pratique de classification des papiers et des cartons d'emballage.*, Gouvernement du Québec Ministère des Ressources naturelles, 2002.
- [10 ] *Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD)*, ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Janvier 2002.
- [11] *European Printing Ink Association, EuPIA., Environmental Impact of Printing Inks (IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES ENCRE D'IMPRIMERIE )* Mars 2013.
- [12] Fabienne Collard., *L'économie circulaire, Courrier hebdomadaire 2020.*
- [13] ADEME *L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, EcoFolio, l'éco-organisme des papiers.*, *Guide Normes et labels environnementaux pour les produits papiers.* Octobre 2010.
- [14] COBELPA. , *papier et environnement.*, *RÉPONDRE AUX BESOINS EN PAPIER EN RÉDUISANT SON EMPREINTE SUR L'ENVIRONNEMENT*, juin 2012.
- [15] Gilles Castaing, Annabelle Guilleux., *l'INRS (institut national des recherches et de sécurité).* , *Encres et vernis d'impression : Composition, risques toxicologiques et mesures de prévention*, ED 6069. octobre 2010

[16] Aspler, J., *Linting and Surface Contamination: Current Status*, Proc. Tech. Assoc. Graph. Arts TAGA 2003, Montréal QC, pp. 52-54 (2003). De WISI YONNI OSSAVU., *Réduction de l'impact environnementale des rejets de papier en imprimerie par l'ajout d'additifs de contrôle de peluchage*, L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES, Mars 2010.

[17] Conseil canadien des ministres de l'environnement. *Code de pratique environnemental relativement à la réduction des composés organiques volatils dans l'industrie de l'imprimerie commerciale/industrielle*, Plan de gestion CCME, Projets V308 et V613 (1999). De WISI YONNI OSSAVU., *Réduction de l'impact environnementale des rejets de papier en imprimerie par l'ajout d'additifs de contrôle de peluchage*, L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES, Mars 2010.

[18] Agarwal et al. 2004., *Pyrolysis and Oxydation of Cardboard*, Fire Safety Science, 11., pp 124-137 par thèse de doctorat de LAIB REDOUANE, contribution a la valorisation des déchets du papier et carton dans l'élimination de certains polluants industriels en batch. USTHB. 2020

[19] Environmental Protection Agency, L'EPA des états unies, 2004.

[20] Abanades. S (2001). *Comportement des métaux lourds dans les procédés d'incinération de déchets ménagers*. Thèse de doctorat, Université de Perpignan.

[21] Follea. V « revue comparatives des modes de gestion des déchets » Agence Française de Développement, 2001.

[22] CERES., *Centre de formation sur l'environnement et la société de l'ENS – Le bilan carbone du traitement des déchets – Marie-Dominique Loÿe*, CERES – 8 mars 2016.

[23] CITEO – *Les chiffres du recyclage en France – Ecrit par François Charlet le 29 juin 2019*. Citeo.com, 2019

[24] Nouria ACHOUR (2007), *RECYCLAGE DES MATERIAUX EN ALGERIE*, MAGISTER EN PHYSIQUE, 2007.

A decorative graphic of a scroll, oriented horizontally. The scroll is white with a thin black outline and rounded corners. It features a grey shadow on its left side, suggesting depth. The word "ANNEXES" is centered on the scroll in a bold, black, serif font.

# ***ANNEXES***

## ANNEXE 01

**UMMTO, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques.**

Questionnaire réalisé dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude.

Master II Protection des écosystèmes (2020, 2021 )

Questionnaire pour les employés /étudiants

La gestion des déchets au sein de la faculté

1- Le déchet constitue-il un problème pour la faculté ?

Oui  Non

➤ Si oui, lequel ?

- Sanitaire
- Environnemental
- Esthétique
- Autre ( à préciser )

2- Quelles sont les catégories de déchets les plus produits par la faculté ?

- Matière plastique
- Matière organique
- Papiers et cartons
- Métaux, verres

3- A votre avis, existe-t-il des actions pour lutter contre ce phénomène de déchets au sein de la faculté ?

Oui  Non

➤ Si oui, lesquelles à choisir ?

- La collecte
- Le recyclage
- La sensibilisation
- La mise en décharge
- Autres

4- Triez-vous les déchets dans la faculté ?

Oui  Non

5- Quel est le devenir du déchet papier au sein de la faculté ?

- Collecte séparé
- Brulage sur place
- Collecte avec d'autres déchets

6- Savez-vous que le papier pourrait être recyclé/valorisé ?

Oui

Non

7- Etes-vous d'accord pour le tri sélectif et pour une meilleure collecte séparée du papier ?

Oui

Non

8- Quel type de déchet pose un problème dans la faculté ?

- Déchets plastiques

- Déchets papiers

- Verres et métaux

- Autres

9- Est-ce-que la faculté a fait des démarches pour le recyclage/valorisation de papier ?

Oui

Non

10- Quelle est la quantité de papier que vous achetez par an ?

.....

- Quel est le prix d'achat / KG ?

.....

11- Quel sont les types de papier achetés par les administrations de la faculté ?

.....

.....

.....

.....

➤ Sous quel format ?

.....

12- Quel est le type d'encre utilisé en imprimerie ?

.....

.....

.....

13- Vous procédez pour quel type d'imprimerie ?

.....

.....

.....

.....

14- Quelle est la masse approximative du papier généré de la part de la faculté ( après utilisation) ?

.....

15- A votre avis, quelles sont les actions à mener pour une meilleure gestion du déchet papier dans le campus ?

.....

16- Etes-vous d'accord pour l'idée d'un partenariat avec un opérateur socioéconomique pour une collecte rémunérée du déchet papier dans le campus ?

Oui

Non

## ANNEXE 02

*La liste des micro-entreprises qui assurent la récupération et/ou le recyclage des déchets valorisable à la wilaya de TIZI OUZOU*

<i>Catégorie de déchets</i>	<i>Nom de l'entreprise</i>	<i>Activité</i>	<i>Adresse</i>
<i>Papier</i>	<i>Entreprise A</i>	<i>Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)</i>	<i>Tadmait</i>
	<i>Entreprise B</i>	<i>Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)</i>	<i>Commune Ait Mahmoud</i>
	<i>Entreprise C</i>	<i>Récupérateur plastique, verre et papier</i>	<i>Timizart Loghbar</i>
	<i>Entreprise D</i>	<i>Récupération et transformation de plastique, papier, carton et les déchets ferreux et non ferreux.</i>	<i>Beni Douala</i>

<i>Catégorie de déchets</i>	<i>Nom de l'entreprise</i>	<i>Activité</i>	<i>Adresse</i>
<i>Carton</i>	<i>Entreprise A</i>	<i>Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)</i>	<i>Tadmait</i>
	<i>Entreprise B</i>	<i>Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)</i>	<i>Commune Ait Mahmoud</i>
	<i>Entreprise C</i>	<i>Récupérateur plastique, verre et papier</i>	<i>Timizart Loghbar</i>
	<i>Entreprise D</i>	<i>Récupération et transformation de plastique, papier, carton et les déchets ferreux et non ferreux.</i>	<i>Beni Douala</i>
	<i>Entreprise E</i>	<i>Recyclage de tous types de déchets</i>	<i>LNI</i>

Catégorie de déchets	Nom de l'entreprise	Activité	Adresse
Verre	Entreprise A	Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)	Tadmait
	Entreprise B	Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)	Commune Ait Mahmoud
	Entreprise C	Récupérateur plastique, verre et papier	Timizart Loghbar
	Entreprise M	Récupérateur déchets en verre et aluminium	Matkaas
	Entreprise N	Récupérateur déchets en verre et aluminium	///
	Entreprise O	Récupérateur déchets en verre et aluminium	Tizi Ouzou

Catégorie de déchets	Nom de l'entreprise	Activité	Adresse
Plastique	Entreprise A	Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)	Tadmait
	Entreprise B	Récupérateur déchets (pneus usagés, plastique, nylon, verre, papiers, cartons)	Commune Ait Mahmoud
	Entreprise C	Récupérateur plastique, verre et papier	Timizart Loghbar
	Entreprise D	Récupération et transformation de plastique, papier, carton et les déchets ferreux et non ferreux.	Beni Douala
	Entreprise F	Récupération et transformation à froid du plastique	Draa El Mizan

	Entreprise G	Récupération et recyclage des déchets « deuxième vie d'une bouteille »	Azazga
	Entreprise H	Récupération et transformation du plastique	Beni Douala
	Entreprise I	Récupérateur des déchets ferreux et non ferreux Régénération du plastique	Tizi ouzou
	Entreprise J	Récupération et transformation de PET	Boghni
	Entreprise K	Récupérateur broyeur des produits en plastique	Boukhalfa
	Entreprise L	Récupération et transformation du film plastique	///

Catégorie de déchets	Nom de l'entreprise	Activité	Adresse
Aluminium	Entreprise I	Récupérateur déchets ferreux et non ferreux	Tizi Ouzou
	Entreprise M	Récupérateur déchets en verre et aluminium	Maatkas
	Entreprise N	Récupérateur déchets en verre et aluminium	///
	Entreprise O	Récupérateur déchets en verre et aluminium.	Tizi Ouzou

Catégorie de déchets	Nom de l'entreprise	Activité	Adresse
Caoutchouc	Entreprise P	Récupération et transformation à froid du caoutchouc	Boghni
Plastique / watte	Entreprise Q	Récupération et production de la watte (Couettes )	Tizi Ouzou

Source : La direction de l'environnement de la wilaya de TIZI OUZOU, Septembre 2021.

## **Résumé**

*Notre travail consiste à faire une enquête, au niveau de l'université, sur l'état de la gestion de déchet papier. Cette enquête a touché aux différentes catégories du corps universitaire: enseignants, étudiants, personnels administratifs et responsables.*

*L'enquête a été réalisée par la distribution d'un questionnaire en vue de percevoir l'opinion des personnes interrogées et leurs perceptions sur les déchets et le recours au tri sélectif en vue de la valorisation du papier.*

*L'enquête a révélé que la gestion des déchets dans l'établissement est défailante. Toutefois, la plupart des questionnés déclarent leur volonté à participer au tri sélectif du déchet papier pour améliorer la gestion des déchets de notre université.*

*Pour trouver preneur au déchet papier à collecter au sein du campus, nous nous sommes rapprochés des partenaires socio-économiques impliqués dans la collecte et/ou le recyclage du déchet papier au niveau de la région de Tizi-ouzou. Cette démarche s'est soldée par un projet de convention entre l'un des partenaires et notre faculté pour une collecte avec échanges de bénéfices « donnant-donnant ».*

*Nous espérons que cette amorce de convention sera effective et étendue par la suite au reste des facultés.*

**Mots clefs:** *Gestion des déchets, déchet papier, collecte, tri sélectif, environnement, questionnaire, campus, Tizi-Ouzou, enquête, partenariat.*