الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain T'émouchent- Belhadj Bouchaib
كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم الاقتصادية

مشروع مذكرة التخرج
في إطار القرار الوزاري **1275**
«شهادة، مؤسسة ناشئة|مؤسسة مصغرة، براءة اختراع »
من أجل التحصل على شهادة في طور الماستر
شعبة : العلوم الإقتصادية
التخصص: تسيير واقتصاد المؤسسات
بعنوان:

إنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير الورق المستعمل

من إعداد:

1. بولنوار هوارية م2 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
2. لكحل إكرام م2 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
3. شريف هيبة ميرال جيهان ل3 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

مقدمة أمام لجنة المناقشة المكونة من:

د. عبد الباقي حياة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة ب	رئيسا
د. بن وسعد زينة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة أ	ممتحنا
ب.مهداوي هند	جامعة عين تموشنت	أستاذة التعليم العالي	مشرفا
د. صباح فاطمة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة ب	ممثلة للحاضنة
السيدة: موساوي فايزة	موظفة بمديرية التجارة وترقية الصادرات	رئيس محقق رئيسي للمنافسة والتحقيقات الإقتصادية	الشريك الاجتماعي

تاريخ التقييم:2023/07/11

السنة الجامعية:2023/2022

République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain T'émouchent- Belhadj Bouchaib
كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم الاقتصادية

مشروع مذكرة التخرج
في إطار القرار الوزاري **1275**
«شهادة، مؤسسة ناشئة|مؤسسة مصغرة، براءة اختراع »
من أجل التحصل على شهادة في طور الماستر
شعبة : العلوم الإقتصادية
التخصص: تسيير واقتصاد المؤسسات
بعنوان:

إنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير الورق المستعمل

من إعداد:

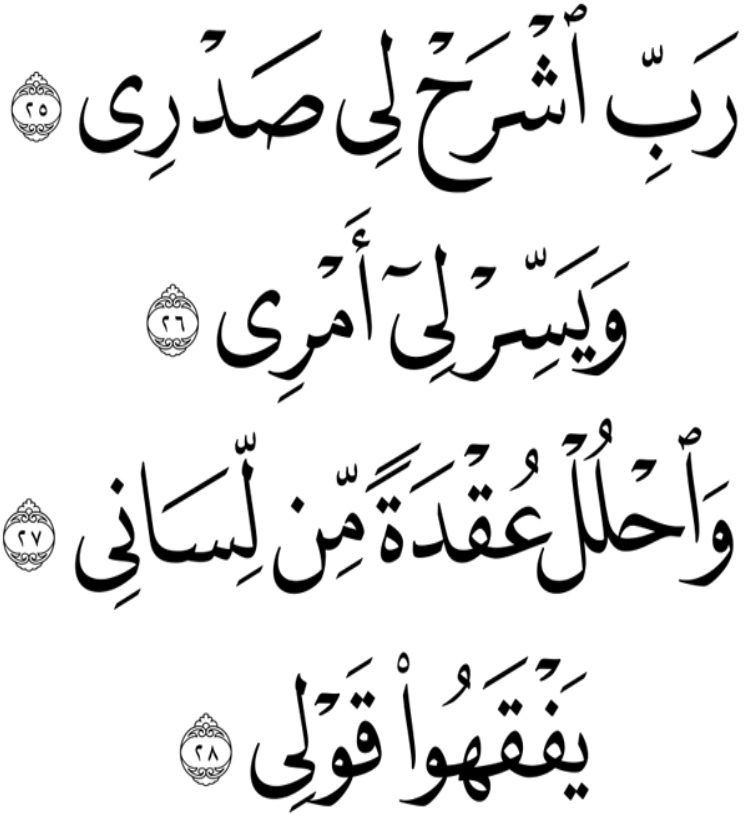
1. بولنوار هوارية م2 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
2. لكحل إكرام م2 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
3. شريف هيبة ميرال جيهان ل3 كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

مقدمة أمام لجنة المناقشة المكونة من:

د. عبد الباقي حياة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة ب	رئيسا
د. بن وسعد زينة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة أ	ممتحنا
ب.مهداوي هند	جامعة عين تموشنت	أستاذة التعليم العالي	مشرفا
د. صباح فاطمة	جامعة عين تموشنت	أستاذة محاضرة ب	ممثلة للحاضنة
السيدة: موساوي فايزة	موظفة بمديرية التجارة وترقية الصادرات	رئيس محقق رئيسي للمنافسة والتحقيقات الإقتصادية	الشريك الاجتماعي

تاريخ التقييم:2023/07/11

السنة الجامعية:2023/2022



سورة طه الآيات 25– 28

شكر وتقدير

علامة شكر المرء إعلان حمده فمن كتم المعروف منهم فما شكر فالشكر ﷻ.

أما بعد:

الحمد لله أولا على أن هدانا لسلوك طريق البحث والتشبه بأهل العلم وإن كان بيننا وبينهم مفاوز.

فشكرا لله سبحانه وتعالى الذي كان معنا في كل وقت وبفضله تعالى وفقنا لإنجاز هذا العمل.

نتقدم بالشكر لكل من أسهم لتقديم يد العون لإنجاز هذا العمل المتواضع , نشكر مديرة شركة Général Emballage على حسن إستقبالها لنا في شركتها .

أسأل الله أن يجزيهم عنا خيرا و أن يجعل عملهم في ميزان حسناتهم.

.

ولكم جزيل الشكر

إهداء

قال الله تعالى "واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا".

سورة الإسراء الآية :24

إلى من علمتني و عانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه... إلى من كان دعاؤها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي...إلى من ضحت لأنال ... إلى أمي الغالية "عامري إ".

إلى من كان سببا في وجودي في هذه الدنيا أبي.

إلى إخوتي.

إلى سندي بعد الله أخي " عبد الحكيم ".

إلى كل من أحبني في الله وكل من جمعني بهم خيرا.

إلى كل من يقتنع بفكرة فيدعو إليها و يعمل على تحقيقها، لا يبغي بها إلا وجه الله ﷻ.

وأخيرا أهدي هذا العمل إلى كل من راهن على فشلي لولاكم ما أصررت على إتمام هذا العمل.

هوارية

إهداء

ما أجمل أن يجود المرء بأغلى ما لديه والاجمل أن يهدي الغالي للأغلى.

ها هي ثمرة جهدي إجتنيتها اليوم هي هدية أهديها إلى:

من أجمل من أحمل إسمه بكل إفتخار إلى والدي العزيز أطال الله في عمره.

إلى من كان دعائها سر نجاحي.... إلى معنى الحنان وبسمة الحياة أمي الحبيبة.

إلى توأم روحي أختي الوحيدة إيمان.

إلى سندي إخوتي.

إلى كل من وضع حجرة عثرة في طريقي ،فلولاه لما كان إصراري على إتمام هذا العمل.

إكرام

إهداء

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء المرسلين أما بعد:

أسأل الله تعالى أن يتقبل مني هذا العمل وأن يبارك فيه.

منذ وجد الإنسان على وجه البسيطة لم يعش بمعزل عن باقي البشر

وفي جميع مراحل الحياة يُوجد أناس يستحقون منا الشكر,

وأولى الناس بالشكر هما الأبوان: الوالد والوالدة أطال الله تعالى عمرهما بالصالحات لما لهما من الفضل ما يبلغ عنان السماء, فوجودهما سبب للنجاة والفلاح في الدنيا والآخرة.

إلى أصدقائي الذين أشهد لهم بأنهم نعم الرفقاء في جميع الأمور.

ميرال

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

مقدمة ..... أ

الفصل الأول: الإطار النظري :عموميات حول الورق

تمهيد: **2**

المبحث الأول: عموميات حول إعادة صناعة الورق **3**

المطلب الأول: التعريف بلب الورق وأهمية صناعة الورق مفهوم إعادة تدوير الورق..... 3

المطلب الثاني : أهمية إعادة تدوير الورق 7

المطلب الثالث: واقع إعادة تدوير المخلفات الورقية..... 8

المبحث الثاني :إنتاج اللب (تقنياته،انواعه و مراحله) **11**

المطلب الأول : تقنيات إنتاج اللب 11

المطلب الثاني :أنواع الورق القابل لإعادة التدوير 15

المطلب الثالث: مراحل إنتاج اللب من الورق المسترجع 17

الفصل الثاني:الإطار التطبيقي لدراسة مشروع إنتاج لب الورق

تمهيد: **27**

المبحث الأول: مشروع إنتاج اللب والجدوى الإقتصادية للمشروع **28**

المطلب الأول: التعريف بمشروع 3p، أهميته وأهدافه 28

المطلب الثاني: تحليل سوق المنافسة 32

المبحث الثاني: ملحق للدراسة المالية و الإاقتصادية للمشروع **33**

المطلب الأول: فكرة المشروع (الحل المقترح) 34

المطلب الثاني: نموذج العمل التجاري 42

خلاصة الفصل **46**

خاتمة **45**

المراجع **47**

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

الفصل	رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	1	الصيغة الكيميائية للسيليلوز	4
	2	أنواع الكرتون	5
	3	عملية تدوير الورق	25
2	1	آلة تقطيع الورق	29
	2	مرحلة الغسل والتبييض	29
	3	لب الورق قبل التشكيل	30
	4	عملية إنتاج اللفافات الورقية	30
	5	النموذج الأولي	46

قائمة الجداول

قائمة الجداول

	رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	1	الجدول1.1: يبين نسب التوفير التي تحققها عملية اعادة تدوير الورق مقارنة بعملية التصنيع	10
	2	الجدول2.1: كمية النفايات القابلة للتدوير لسنة 2022	11
	3	الجدول3.1: أبرز الانواع المقبولة للاستخدام في عملية التدوير	16
	4	الجدول4.1: فروقات العمل بين هاضمات اعادة تدوير النفايات الورقية وهاضمات إنتاج عجينة الورق من المواد الأساسية	24
2	1	الجدول 1.2: الموارد المادية	36
	2	الجدول رقم2.2: الموارد البشرية	37
	3	الجدول رقم3.2: الموارد المالية	37
	4	الجدول رقم4.2: هيكل التكاليف	38
	5	الجدول رقم5.2: نفقات أو التكاليف الثابتة	39
	6	الجدول رقم6.2: رواتب الموظفين ومسؤولين الشركة	39
	7	الجدول رقم7.2: الإيرادات شهرية _ الكميات بالطن	40
	8	الجدول رقم8.2: النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال	41

الملخصات:

ملخص باللغة العربية

هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على إنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير المخلفات الورقية باعتبار أن حجم النفايات الورقية في تزايد مستمر مما يؤدي إلى القضاء على الثروة الغابية من خلال عملية قطع الأشجار بغرض تلبية حاجات المصانع.

مصطلح المخلفات الورقية هو مصطلح ينشر السلبية عند جل الناس ويعتبر بلا أهمية بسبب قلة ثقافة المجتمع حول أهميته المخفاة، إلا أنه اقتصاديا له قيمة تجارية وصناعية, حيث يمكن الاستفادة من النفايات بدل التخلص منها بطريقة عشوائية, فتعتبر عملية إعادة تدوير الورق من أفضل الطرق لحماية البيئة والحفاظ على مواردها، حيث تناولت هذه الدراسة أهمية تدوير الورق وكذلك واقع إعادة تدوير المخلفات الورقية في العالم وفي الجزائر بصفة خاصة، إذ أنه يمكن للجزائر تحقيق الاكتفاء الذاتي من خلال رسكلة مخلفاتها الورقية، بكونها من بين الدول الأكثر استهلاكا للمنتجات الورقية، كما تطرق هذه الدراسة إلى أهم تقنيات إنتاج لب الورق وإلى مختلف أنواع الورق المعاد تدويره، كما عرضت هذه الدراسة المراحل التي تمر بيها عملية إنتاج لب الورق من خلال استغلال الورق المستعمل.

لتحقيق الهدف من هذه الدراسة قمنا باقتراح إنشاء مصنع خاص لإنتاج الورق محليا في ولاية عين تموشنت من خلال الاستفادة من الورق المستعمل، حيث تمت دراسة جدواه الاقتصادية والمالية وكذا الفنية، وكذلك تم عرض النموذج الأولي لهذا المشروع.

<u>الكلمات المفتاحية</u>: اللب، إعادة التدوير، نفايات ورقية.

ABSTRACT :

This study aimed to shed light on paper pulp production through the recycling of paper waste, considering that the volume of paper waste is continuously increasing, leading to the depletion of forest resources due to the process of tree cutting to meet the needs of factories.

The term "paper waste" is a term that carries a negative connotation for most people and is considered insignificant due to the lack of societal awareness of its hidden importance. However, economically, it holds commercial and industrial value, as it can be utilized instead of being randomly disposed of. Recycling paper is considered one of the best ways to protect the environment and preserve its resources. This study addressed the importance of paper

recycling, as well as the current status of paper waste recycling worldwide and specifically in Algeria. Algeria has the potential to achieve self-sufficiency by recycling its paper waste since it is among the countries with the highest consumption of paper products. The study also discussed the important techniques of paper pulp production and various types of recycled paper. Additionally, it presented the stages involved in the process of paper pulp production through the utilization of used paper.

To achieve the objective of this study, we proposed the establishment of a dedicated paper production factory locally in the" Ain Temouchent" province, utilizing used paper. The economic, financial, and technical feasibility of this project was studied, and a preliminary model for this project was presented.

Keywords: pulp, recycling, paper waste.

مقدمة

مقدمة

يعد الورق من المواد القيمة التي تستنزف الكثير من الموارد الطبيعية لإنتاجه، حيث يتطلب كميات كبيرة من الماء والطاقة والموارد الكيميائية وكذا الموارد الغابية، إذ نجد أن كل المنتجات الورقية والكرتونية تعتمد في صناعتها على اللب العضوي المستخرج من الطبيعة عن طريق قطع الأشجار والذي يكلف مبالغ باهظة ويهدر من الثروة الغابية, وهذا ما أدى إلى زيادة أسعار الورق والمنتجات الورقية على مستوى العالم، ومع تزايد النمو السكاني والتطور الصناعي زادت حاجة الإنسان إلى استعمال هذه المادة الأولية.

فالمنتجات الورقية تعرف بشكل عام أنها ذات قيمة إقتصادية معدومة من وجهة نظر صاحبها أو منتجها، أو تعتبر أشياء منقولة ومهملة يريد مالكها التخلص منها حماية للصحة العامة، فلجا الإنسان بدافع تلبية حاجياته اليومية إلى استنزاف الثروات الطبيعة غير المتجددة والمكلفة، ولم يقتصر على هذا فقط بل أثر سلبا على الطبيعة وشوه مظهرها، بسبب تراكم النفايات بشكل مريع، حيث أصبح العالم يعمل جاهدا لإيجاد حلول مناسبة للتخلص من هذه النفايات لكونها مشكلة تتأثر بعدة اعتبارات اقتصادية، سياسية واجتماعية ثقافية...إلخ، فعدم قدرة الدولة على إدارتها بالشكل الصحيح سيعيق التنمية لها و يزيد من الأعباء الإقتصادية عليها، مما سيعرقل عملية التنمية المستقبلية ويساهم في إعاقة الاستدامة للموارد الطبيعية والعمل على استنزافها.

وكحلا بديلا لمشكلة ندرة المادة الاولية للورق والنفايات المتسببة فيها هذه المنتجات الورقية ظهر مصطلح الرسكلة كمنهج تنموي، يتضمن ادراة فعالة لهذه النفايات مع مراعاة هذه الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

فالدول المتطورة تشهد تطورا كبيرا في هذا المجال، على غرار الدول النامية على رأسها الجزائر فهي حديثة التوجه نحو الرسكلة وتسيير النفايات، إذ أنها تشهد تأخرا كبيرا في مجال إعادة التدوير ورسكلة النفايات، وبدأت تدرك حجم الخسائر المالية التي تسرفها لعدم تثمينها للنفايات، ويستفيد منها الأخرون بعد تصديرها بارونات الخردة لهم.

فالجزائر جزء لا يتجزأ من العالم فهي تمتلك نسبة كبيرة من النفايات الصلبة من بينها الورق والكرتون، إلا أنها لازالت لم تثمن هذه النفايات على الشكل الصحيح وبالوجه المطلوب، فهي تستورد اللب الأساسي لإنتاج المنتجات الورقية والكرتونية المتنوعة.

وفي الأخير الجزائر هي بحاجة ماسة لإيجاد حل بديل ومناسب يوفر لها المادة الأولية لإنتاج الورق أي لب الورق والحفاظ على الثروات الطبيعة من جهة، والتقليل من نذرتها من جهة أخرى.

ونظرا للأهمية التي بلغتها رسكلة المخلفات الورقية في الجزائر وبغية الإلمام بهذا الموضوع نطرح الإشكالية الرئيسية على النحو التالي:

-ماهي الطريقة المثلى لإنتاج لب الورق بأقل تكلفة ممكنة وبأقل سعر مع الحفاظ على موارد الطبيعة غير المتجددة؟

وللإجابة على السؤال الجوهري المطروح، سنقوم بتجزئته الى مجموعة من الاسئلة الفرعية كالتالي:

-كيفية رسكلة الورق المستعمل.

-ماهي مراحل إنتاج لب الورق المستعمل .

-كيف يتم المحافظة على الموارد الطبيعية للبيئة من خلال مشروعنا.

فرضية البحث

-الطريقة المثلى لإنتاج لب الورق مع الحفاظ على موارد الطبيعة غير متجددة هي رسكلة وإعادة تدوير الورق المستعمل.

أهداف البحث

نهدف من خلال الدراسة إلى:

-محاولة إبراز مدى أهمية إنتاج لب الورق في المحافظة على الموارد الطبيعة غير متجددة.

-التقليل من تبذير الورق.

-التقليل من الأرشيف.

-التقليل من استيراد لب الورق الذي يستهلك الموارد المالية للخزينة العمومية (العملة الصعبة)، وتشجيع الإنتاج المحلي وخلق مناصب شغل.

-خلق قيمة مضافة لولاية عين تموشنت، وتنويع موارد وتحصيلات الخزائن العمومية.

-إبعاد الجزائر عن الاقتصاد الريعي، كونها دولة ريعية تعتمد أساسا على المحروقات، وتحقيق التنويع الاقتصادي.

أسباب اختيار الموضوع

تتمثل أسباب اختيار الموضوع البحث فيما يلي:

-رغبتنا في الاستثمار في المخلفات الورقية والكرتونية المهدرة، والحفاظ على جمالية الطبيعة ومواردها غير متجددة.

- تثمين المخلفات الورقية والكرتونية في تحقيق التنمية والتنويع الاقتصادي.

-حاجة السوق المحلي إلى مصانع لإنتاج لب الورق والكرتون التي تعتبر مادة أولية لأغلب المنتجات.

-الحد من مراكز الردم عن طريق رسكلة المخلفات الورقية والكرتونية.

منهج الدراسة

استعملنا في هذه الدراسة منهجين:

المنهج الأول وهو المنهج الوصفي يخص الجانب النظري.

المنهج الثاني وهو المنهج التحليلي يخص الجانب التطبيقي.

صعوبة الدراسة

-قلة المراجع والبحوث التي لها علاقة بالدراسة.

-صعوبة مقابلة مسيري المؤسسات والشركات محل الدراسة والحصول على المعلومات اللازمة للدراسة.

-صعوبة الحصول على المعدات والآلات اللازمة لإنشاء النموذج الأولي لإنتاج لب الورق من خلال اعادة تدوير الورق المستعمل كالمخابر والمواد الكيميائية.

-عدم توفر قاعدة بيانات ومعلومات دقيقة تسهل عملية بحثنا.

-غياب الدراسات السابقة عن انتاج لب الورق في الجزائر.

تقسيمات الدراسة

قمنا بتقسيم بحثتنا وفق ما تقتضيه طريقة IMRAD إلى فصلين، فصل نظري وفصل تطبيقي حيث يضم:

الفصل الأول: الإطار النظري حيث تم تقسيمه الى مبحثين.

المبحث الاول: عموميات حول إعادة تدوير الورق.

المبحث الثاني: إنتاج لب الورق.

الفصل الثاني: الإطار التطبيقي لدراسة مشروع إنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير المخلفات الورقية والكرتونية، ثم تقسيمه الى مبحثين.

المبحث الاول: مشروع 3p لإنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير المخلفات الورقية والكرتونية.

المبحث الثاني: مخطط العمل التجاري والنموذج الأولي للب الورق.

الفصل الأول: عموميات حول الورق

تمهيد:

تشكل نفايات الورق حوالي ثلث النفايات الصلبة الناتجة في جميع انحاء العالم، ولقد كانت للزيادات الكبيرة في حجم النفايات الورقية أثر سلبي كبير على البيئة وحياة الانسان خلال السنوات الماضية، مما أدى إلى ضرورة معالجتها بطرق سليمة وحديثة وكان ذلك من خلال عملية اعادة التدوير.

الجزائر من الدول الأكثر استهلاكا الورق والكرتون في مختلف المجالات، وكغيرها من الدول تعاني من النفايات الورقية الأمر الذي أوجب تسليط الضوء على واقع عملية إعادة تدوير النفايات الورقية لأهمية هذه الصناعة.

فيعتبر إنتاج لب الورق من خلال إعادة تدوير النفايات الورقية واحدة من أفضل الطرق لحماية البيئة توفير الطاقة

سنتناول في هذا الفصل المباحث التالية:

المبحث الأول: أساسيات حول إعادة تدوير الورق.

المبحث الثاني: أنواع إعادة تدوير الورق، تقنياته ومراحله.

المبحث الأول: عموميات حول إعادة صناعة الورق.

لقد أثبت استعمال الورق بشكل كبير في الحياة اليومية أهميته الكبيرة في مجال الصناعة والإنتاج، خاصة بعد ارتفاع وثيرة إنتاجه واستهلاكه حول العالم، ونقدم في مبحثنا هذا لمحة حول تعريف الورق واللب وكذا أهميته في صناعة الورق، كما أننا سوف نتعرف على معنى إعادة التدوير وأهميته واقع النفايات الورقية في العالم والجزائر بصفة خاصة.

المطلب الأول: التعريف بلب الورق وأهمية صناعة الورق

أولا: تعريف الورق:

-الورق مشتق من الكلمة اليونانية بابيروس، الاسم الذي يطلق على نبات البردي في الفترات السابقة، ينمو هذا النبات فقط في مستنقعات المياه في الشرق الأوسط، مثل نهر النيل، تم استخدام الورق من نبات البردي لأول مرة من قبل البابليين ثم المصريون (حوالي **3000** قبل الميلاد). كما استخدم الإغريق والرومان أوراق البردي.

-يعد الورق من نبات البردي مصنوع من ساق النبات، يتم أولا تجريد القشرة الخارجية، ويتم قطع اللب الداخلي الليفي اللزج بالطول الى شرائح رفيعة، ثم توضع الشرائط بجانب بعضها البعض على سطح صلب مع تداخل حوافها قليلا. (سامي، 2021).

-الورق عبارة عن مادّة تشكّلُ بهيئةِ صفحات رقيقة مصنّعة من ألياف السليلوز الناتجة من النباتات، ولهذه المادّة العديدُ من الاستخداماتِ المتنوّعة، مثل: الكتابة، والطباعة، والتعبئة، والتغليف، كما تُستخدمُ بعضُ أصنافِ الورق تُستخدمُ لترشيحِ الرواسبِ من المحاليل، وتدخلُ في صناعةِ بعضِ موادّ البناء. (mawdoo3، 2023)

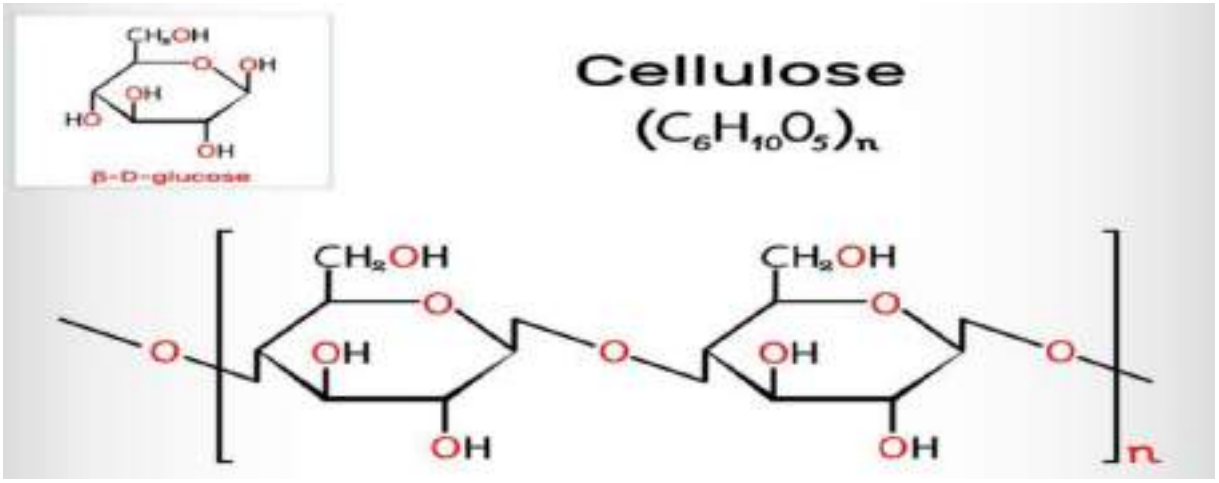
-يصنع الورق من مركباتٍ عضوية، وهي المركبات التي تتكون بشكلٍ أساسي من الكربون (C)، والهيدروجين (H)، الأكسجين (O)، وتعرف المادة الأولية التي تستخدم في صناعة الورق باسم السيليلوز؛ وصيغتها الكيميائية .$\mathbf{(C_6H_{10}O_5)n}$). (العمر، 2022)

ثانيا: تعريف السيليلوز:

-يعد المادة الخام في صناعة الورق، والعنصر الأساسي في لب الورق وهو بوليمر بلوري من الجليكوز، و يشكل المركب الصلب الرئيسي لجدار العديد من الكائنات الحية. كما أنه عديد السكاريد يتكون من العديد من الجزيئات الجلوكوز، بوليوسيد أو (بوليهولوزيد) مع الكربون، توحده روابط جلوكوسيدية.

-السيليلوز هو بوليمير من عائلة البوليساكاريدات، يمثل الجزيء العضوي الأكثر تواجدا على كوكبنا، يشكل السليلوز العنصر البنيوي من الدرجة الأولى بالنسبة للغالبية العظمى لجدران الخلايا النباتية، كما أنه هو المكون الرئيسي للخشب والمكون الرئيسي للقطن وألياف نسيجية أخرى مثل الكتان والقنب والجوت. (compos. groninck . tomas and G.S, 2001).

الشكل رقم 01.01: الصيغة الكيميائية للسيليلوز



(العمر، 2022)

ثالثا: تعريف لب الورق:

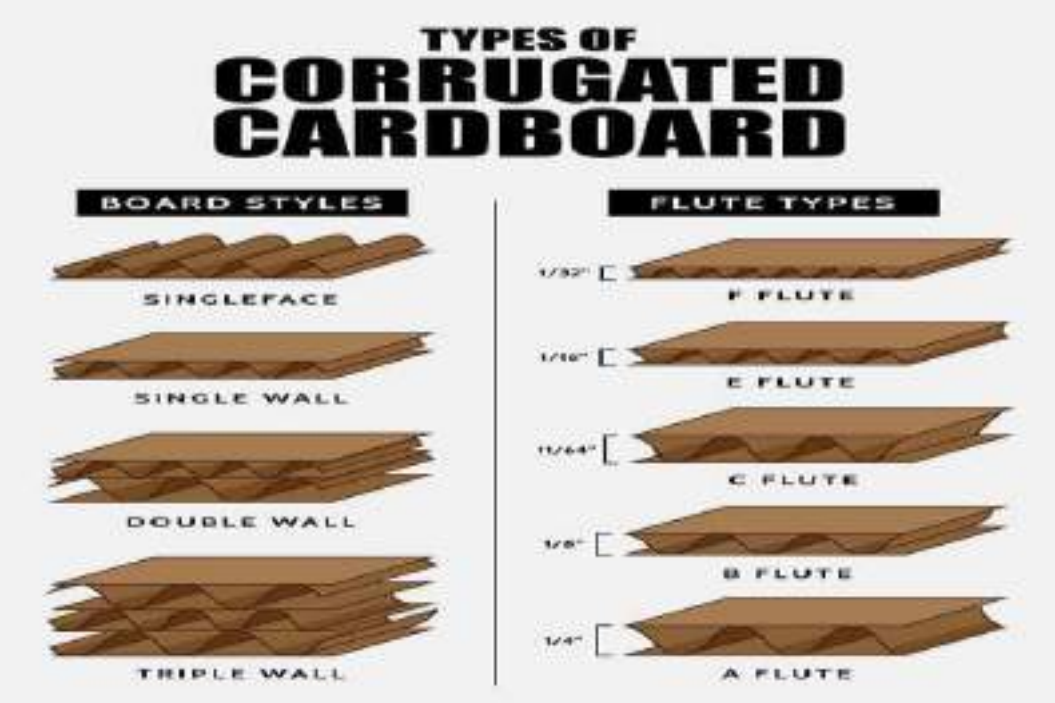
-لب الورق هو مادة خام لصناعة الورق تحتوي على ألياف نباتية أو معدنية أو ألياف صناعية، و هو الجزء الرئيسي في صناعة الورق ويعتبر الطبقة الداخلية المكونة من الالياف النباتية المتراكمة والمتصلة معا بواسطة المواد اللاصقة والتي تعطي الورق قوة و متانة، يتكون لب الورق عادة من الألياف النباتية مثل: الخشب والقش، القطن، الكتان، أو القنب, يتم تجهيز هذه الالياف وخلطها مع المواد اللاصقة والماء لتشكيل لب سائل يمكن تحويله الى ورق بعد عملية التجفيف و الضغط، تختلف خصائص لب الورق من ورقة لأخرى حسب نوع الالياف المستخدمة وعملية التصنيع، وتشمل خصائصه الميكانيكية والكيميائية و الفيزيائية.

- وهو خليط من ألياف السليلوز والماء، وهو يستخدم كأساس لجميع المنتجات الورقية، وتتم عملية صنع اللب بعدة طرق اعتمادًا على نوع الورق الذي يتم إنتاجه. (mawdoo3، 2023).

رابعا: تعريف الكرتون:

هو ورق مقوى متماسكا مكون من عدة طبقات مضغوطة لتحمل الاوزان المختلفة، قد يفصلها بعض الطبقات المموجة لكي لا يتأثر بالانحناء، يصنع ورق الكرتون عادة من الورق المعاد تدويره لإنتاج صناديق الكرتون و غيرها من المنتجات, و قد يصنع طبيعيا من لب الورق، لإنتاج معلبات تغليف عالية الجودة تستخدم في تعليب الأدوية و بعض المواد الغذائية.

الشكل رقم 02.01: أنواع الكرتون



(littletoncoin, 2023)

أهمية لب الورق في الصناعة الورقية.

-لب الورق هو المادة الأساسية التي تستخدم في صناعة الورق، حيث الألياف في لب الورق تعطي الورق قوة ومرونة وقدرة على الامتصاص وغيرها من الخصائص المهمة.

- يتم استخدام أنواع مختلفة من اللب في صناعة الورق، بما في ذلك لب الأشجار الليفية مثل الصنوبر والخشب الصلب، ولب النباتات الأخرى مثل القطن والخيزران.

-لب الورق هو المكون الأساسي لصناعة الورق.

-يستخدم في تنويع المنتجات الورقية، بما في ذلك الكتب والصحف والمجلات والكرتون والأكياس، والمناديل الورقية وأوراق التغليف وغيرها.

المطلب الثاني: مفهوم إعادة تدوير الورق.

أولا :مفهوم اعادة التدوير.

-تعرف إعادة التدوير على أنها تحويل المواد أو الأجهزة المختلفة غير الصالحة للاستخدام أو إعادة الاستخدام بالشكل المقرر لها والتي لا يكون لها قيمة مادية حقيقية والمرسلة إلى أماكن الطمر لكي تكون مادة أو منتج أخر جديد. (ثامر، 2005).

-أما الدكتور سامية جلال يعد، فقد عرف التدوير من وجهة النظر الاقتصادية على أنه اعادة كل أو جزء من المخلفات الصلبة الناتجة من العمليات الاقتصادية سواء الانتاجية او الاستهلاكية لتستخدم مرة أخرى في العمليات الإنتاجية. (سامية، 2005، صفحة 255).

ثانيا: تعريف عملية إعادة تدوير الورق.

-إعادة تدوير الورق هي عملية استرجاع النفايات الورقية، وإعادة صناعتها في المنتجات الورقية الحديثة, يوجد ثلاثة مصادر رئيسية من الورق الذي يمكن استعمالها في صناعة الورق المعاد تدويره، وهي:

-ميل بروك (والذي يتضمن بقايا الورق والقصاصات المتبقية من تصنيع الورق).

- النفايات الورقية المتبقية قبل استخدام المستهلك (منتجات الورق التي ألقي بها قبل استخدامها من قبل شخص ما).

-مرحلة ما بعد استهلاك النفايات (المواد التي تم استخدامها مثل ورق المجلات والصحف والقمامة المكتبية، كتب الهاتف القديمة) كما يمكن استخدامها مرارا وتكرارا.

المطلب الثالث: أهمية إعادة تدوير الورق.

– إن الزيادة الشديد والمستمرة في كميّة المخلّفات والنفايات زادت الحاجة لإعادة التدوير، وتُعزى كمية القمامة المتواجدة والمنتجة باستمرار إلى عدّة أسباب منها ما يأتي:

–زيادة أعداد السكان على كوكب الأرض، أيّ زيادة أعداد المسبّب الأساسي في إيجاد النفايات.

–التطوّر التكنولوجي وتحسين تغليف المنتجات التي تحتوي أغلبيتها على العديد من المواد غير القابلة للتحلّل، وبالتالي فإنّ كمية النفايات في تزايد كبير.

–انخفاض معدلات الأمية حول العالم وبالتالي زيادة معدلات التمدرس أي استخدام الكتب، المجلات، الجرائد ....الخ.

–الاعتماد على المنتجات الورقية للتعبئة المنتجات الاستهلاكية باعتبارها أقل ضررا من البلاستيك مما أدى إلى أثار سلبية على البيئة.

–تعبئة مكبّات النفايات بشكل سريع، ممّا يدفع المجتمعات والحكومات إلى إنشاء مكبّات نفايات جديدة، وهذا يُعدّ أمراً صعباً ومُكلفاً، كما أنّ فكرة وجود مكبّ للنفايات قريب من منازل الناس مرفوضة لدى الغالبية منهم.

–ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب الحرق المستمر في بعض البلدان.

–تلوث التربة والمياه الجوفية.

–استنزاف ثروات الطبيعة غير متجددة.

- ظهرت الحاجة إلى استغلال هذه المخلفات فعندما يتحوّل شيء مستهلك وقديم إلى جديد يمكن الاستفادة منه فيعود على البيئة والحياة بشكل عام بالنفع في شتى المجالات وتكمن أهميته في:

1) الأهمية البيئية:

–إن التزايد المستمر لاستعمال الورق في الصناعات أدى إلى تأثيرات سلبية على البيئة، وهذا في المناطق المستوردة منها المادة الأولية من خلال استنزاف الخامات كالأخشاب والنباتات، فالزيادة المستمرة في الاستغلال عن حد التجدد خاصة عن طريقة الأشجار يؤدي إلى تأثيرات سلبية على كمية الأكسجين في الجو وزيادة ظاهرة الزحف

الصحراوي، ومن هنا فإن عملية تدوير النفايات الورقية تلعب دور بارزا في الحد من استخدام الأخشاب كمواد أولية في صناعة الورق.

-كما أنها قليلة التلويث بالمقارنة مع صناعه الورق التي تعتمد على المواد الخام التي تستخدم في عملية العجن مواد كيميائية خطيرة ومتنوعة تتصاعد إلى الجو فتؤثر على طبقات الأكسجين.

-تدوير النفايات الورقية يساهم في نظافة المدن من النفايات الورقية التي تشكل نسبة كبيرة من النفايات الصلبة،
-كما أن ظاهرة حرق النفايات ظاهرة لها مردودات سيئة على الهواء و التربة وتؤدي إلى تغيير لون الطبيعة.

2 الأهمية الاقتصادية والمالية.

تمتاز عملية تدوير النفايات الورقية بفوائد اقتصادية ومالية وهي متمثلة في:

- قله التكلفة وقلة استهلاك الطاقة والمياه.

-تمتاز عملية تدوير النفايات الورقية بزيادة الحصيلة من العجينة الورقية المنتجة بغيرها من المواد الأولية الأخرى فعلى سبيل المثال يحتاج الطول من عجينة النفايات الورقية إلى 1.2 طن من النفايات، بينما يحتاج الطن للعجينة الورقية إلى 2.5 طن من القصب الجاف.

-إن إنتاج الطن من الورق المستعمل يعني من النفايات الورقية يوفر 400 كيلو واط ساعي من الطاقة، وإن الطاقة اللازمة لإنتاج رقم النفايات الورقية تقل بنحو 20% إلى 60% من مقدار الطاقة اللازمة لصنعه من عجينه الورق.

المطلب الرابع: واقع إعادة تدوير المخلفات الورقية.

أولا: مقدار إعادة تدوير الورق في العالم.

-وصل معدل إعادة تدوير الورق في العالم حوالي 66.2% في عام 2019، أي ما يعادل حوالي 49.76 طن من الأوراق، وهو أقل من معدل الاسترجاع في عام 2018، الذي بلغ معدل تدوير الورق في هذه السنة حوالي 68%، فمثلا يعاد تدوير اكثر من 68 مليون طن من منتجات الورق، والورق المقوى سنويا في الولايات المتحدة، وفي اوروبا بلغ معدل تدوير الورق 72.3% عام 2017، وهي زيادة بالمقارنة مع السنوات السابقة، حيث

أصبحت أوروبا رائدة في مجال إعادة تدوير الورق، على حسب المجلس الأوروبي لإعادة تدوير الورق، وهي تقترب من هدف إعادة تدوير الورق بنسبه 74% بحلول عام 2020

ثانيا: استهلاك الورق في العالم.

-قد بلغ إنتاج الورق والكرتون (الورق المقوى) في العالم عام 2014، نحو 407 ملايين طن واستخدم نصف هذا الإنتاج في ورق الأكياس والتغليف، فيما استخدم نحو الثلث منها في ورق الكتابة والطباعة، أما البلدان الثلاثة الكبرى في إنتاج الورق فهي الصين والولايات المتحدة واليابان، هذه البلدان الثلاث تنتج نصف إجمالي الإنتاج العالمي، أما البلدان الذي تستورد وتصدر الورق فتتقدمها ألمانيا والولايات المتحدة.

-الصين هي المستهلك الأول في العالم في استهلاك الفرد للورق، حيث يبلغ معدل استهلاك الفرد السنوي في العالم 57 كلغ فقط.

-الورق من المصادر القابلة للاستيراد، أي عدم القاءه في النفايات من أجل إعادة استعماله بواسطة التدوير، بل يعتبر من المواد التي تتميز بنسبة عالية جدا من قابلية الاستيراد، حيث في عام 2013، تمكنت مختلف بلدان العالم من استرداد وجمع نحو 233 مليون طن من الورق، وفي الولايات المتحدة وحدها استردت أكثر من 47 مليون طن من الورق والكرتون، ومثل هذا المقدار يسترد كل عام في الولايات المتحدة وقد بلغت نسبة الورق الأمريكي المسترد عام 2015 نسبة 66.8%، أي أكثر من ضعف نسبة الاسترداد في عام 1990، التي بلغت أقل من 34% (http://www.alarabiya.net/qafilah، 2021).

-إن تدوير مخلفات الورق تعتبر عملية اقتصادية من الدرجة الأولى، وذلك لأنه طبقا لإحصائية وكاله حماية البيئة بالولايات المتحدة الامريكية، حيث أن إنتاج طن واحد من الورق من مخلفات ورقية سيوفر (4100كيلو وات/ساعة، طاقة)، وسيوفر 28 م3 من المياه بالإضافة إلى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كجم من الملوثات الهوائية.

- إن الطاقة الواجبة لإنتاج ورق الصحف من النفايات الورقية تقل بنحو من 20 إلى 60% من مقدار الطاقة اللازمة لصنعه من عجينه الخشب.

-يعتبر تدوير الورق من أكثر عمليات التدوير الشائعة في العالم، وتعتمد في تموينها من مواردها الخام (الورق المستعمل) على الشركات والجامعات والمدارس والمكاتب الخدماتية.

الجدول1.1: يبين نسب التوفير التي تحققها عملية اعادة تدوير الورق مقارنة بعملية التصنيع

العملية	التوفير (متطلبات)
-إعادة تدوير واحد طن من الورق.	-يوفر 60% من الطاقة التي نحتاجها لتصنيع الورق من خاماته الأولية. -يقلل التلوث الهوائي بنسبه 95%، بالإضافة إلى أن كل طن يوفر (27.216كغم = 0.027) من تلوث الهواء. -يوفر 17 الشجرة. -يوفر 7000 جالون من المياه (واحد جالون=3.78لتر). -يوفر 463 جالون من النفط.
-تصنيع واحد طن من الورق	-يتطلب(2- 3.5) طن من الشجر. -تصنيع الورق ولب الورق والكرتون يعتبر خامس أكبر استهلاك صناعي للطاقة في العالم.

(حسين و محمد محي الدين ، 2020)

- تعتبر الجزائر من أكثر الدول استهلاكا للورق والكرتون في مختلف المجالات إذ يتجاوز استهلاكها لهذه المادة وفي المتوسط أكثر من572 ألف طن سنويا، منها520 ألف طن مستوردة، كما يقدر متوسط استهلاك الفرد الجزائري 20 كلغ من الورق سنويا، ما ينتج عنه نفايات ورقية تتجاوز 320 ألف طن سنويا، حيث أن معظم هذه النفايات توجه للحرق والرمي العشوائي في الفارغ العمومية دون تثمين. (حفيفي صليحة، كواش، و بن حاج جيلالي مغراوة، 2021).

-كما صرح مدير العام لشركة جنرال أمبالاج" الأستاذ رمضان بطوش، أن الجزائر تستورد أكثر من 400 مليون دولار سنويا من الورق والكرتون المعاد تدويره. (المستثمر، 2022).

-كما قدم رئيس الجمعية الوطنية للبيئة ومكافحة التلوث بالأرقام النفايات الورقية القابلة لإعادة التدوير لسنة 2017 كما يلي:

الجدول2.1: كمية النفايات القابلة للتدوير لسنة 2022

نوع النفايات	الكمية/سنويا
الورق	1.2 مليون طن

(امبالاج، 2023)

- هذا الواقع مؤسف جدا نظرا لإمكانياتها إذ أنه باستطاعتها التخلي عن استراد هذه المادة، حيث صرحت وزارة تهيئة الإقليم والبيئة أن استرجاع النفايات الورقية في الجزائر لا يتجاوز7%، تتوجه 4% من هذه النسبة لشركة تونيك، أما النسبة المتبقية فتتوزع بين مصانع إنتاج أطباق البيض الكرتونية، وبعض الأوراق الصحية أو تتوجه للتصدير لإعادة رسكلتها في الخارج ثم تستورد بمبالغ ضخمة. (حفيفي صليحة، كواش، و بن حاج جيلالي مغراوة، 2021).

المبحث الثاني: إنتاج اللب (تقنياته، أنواعه ومراحله).

سنتطرق في هذا المبحث تقنيات إنتاج لب الورق (المطلب 01)، وأيضا سوف نتعرف في هذا المبحث أهم أنواع الورق القابل للتدوير (المطلب 02) كذا أهم المراحل المتبعة لإنتاجه من الورق المسترجع (المطلب 03).

المطلب الأول: تقنيات انتاج لب الورق.

أولا: الطريقة الميكانيكية.

تتلخص في تحويل الخشب إلى ألياف ورقية (لب) ميكانيكية بحتة، حيث بدأ استخدام هذه الطريقة سنة 1869، ويتم ذلك بعدة خطوات وهي كتالي:

1) خطوات الطريقة الميكانيكية لإنتاج لب الورق.

- نقوم بإدخال الخشب دون إزالة القلف في طواحن الخاصة به لسحقه في وجود تيار مائي أو بخار ماء, كما يمكن السيطرة على درجة الهرس ودرجة نعومة المنتج بالتحكم في شكل ونوع الطواحين.

- وبعدها يغسل اللب وتبدأ عملية التصفية، حيث يوضع اللب في مصفاة لإزالة القطع الكبيرة، حيث يفقد الخشب جزء صغير من خلال عملية الذوبان بالماء الساخن خلال العمليات الغسيل.

- يتم التخلص من الماء الزائد الموجود في اللب من خلال تمريره على شبكة سلك متحركة، توجد في آلة الورق، حيث تبقى المواد الصلبة منتشرة ومرتبطة ببعضها البعض على شكل شبكة منبسطة على شبكة السلك، ونطلق عليها حالة عزل الورق أو تسمى نسيج الورق.

- يتم تمرير هذا النسيج من الألياف على السير من اللبات، ثم على مجموعة من أسطوانات (الدرافيل) الصلبة الناعمة، ويمكن التحكم في قوه ضغطها ودرجة حرارتها، وبعدها يتم نزع الماء المتبقي من هذا النسيج، وفي النهاية نتحصل على سطح ناعم من الورق.

- يتم تقطيعها حسب حاجة الاستخدام، كما أنه يتم فقدان حوالي 5 إلى 10 % فقط من المادة الخام.

2) مميزات اللب الناتج عن الطريقة الميكانيكية.

يمتاز اللب الناتج من الطريقة الميكانيكية **بأنه:**

- ❖ ذو تكلفة قليلة، ضعيف، غير نقي (لاحتوائه على شوائب)، له خصائص ميكانيكية مما ينجم عليه ضعف لمقاومة عوامل التلف المختلفة، فغير ثابت قليلا ما يستعمل في صناعة الأوراق المهمة، إذا هو لب سهل التلف مع الوقت.
- ❖ يحتوي على مواد غير سيليلوزية مثل المواد الراتنجية واللجنين وغيرها.
- ❖ يتم صناعة ورق الجرائد والورق البخس ورق الكرتون من اللب الميكانيكي لوحده، وبإضافة اللب الكيميائي.
- ❖ يتكون ورق الصحف غالبا على 80% لب ميكانيكي، 20% لب كيميائي.
- ❖ الكمية الكبيرة من وجود اللب الميكانيكي في ورق الصحف تزيد من عتمة الورق وذلك لطباعته.

ثانيا: الطريقة الكيميائية – الميكانيكية.

- الهدف من هذه الطريقة صناعة لب أنقى وأقوى وجودة أفضل وأعلى من اللب الميكانيكي.

يتم في هذه الطريقة الخلط بين اللب الميكانيكي المصنع واللب الكيميائي المصنع، حيث تصب نسبة اللب الكيميائي في هذه الطريقة إلى ما يقرب من 15-50% إلى هذه الألياف المحضرة بالطريقة الميكانيكية.

1) **خطوات الطريقة الكيميائية – الميكانيكية.**

نقوم أولا بالمعالجة الكيميائية ثم بعدها نقوم بالمعالجة الميكانيكية من أجل تليين المادة النباتية.

– نقوم بطبخ الخشب المبشور باستعمال واحدة من الطرق الكيميائية الشائعة (السلفت، الصودا، الكبريتات).

–نقوم بإزالة جزء قليل من المواد الغير سيليلوزية من أجل درجة متوسطة، بعدها نقوم بطحن الخشب، باستعمال طواحين مخصصة او منعمات أسطوانية.

2) **مميزات اللب الناتج عن الطريقة الكيميائية – الميكانيكية:**

- يتميز اللب المتحصل عليه من الطريقة الكيميائية–الميكانيكية باللون الداكن, يكون ضعيفا نسبيا وعسير التبيض.
- يستعمل في صناعة الأصناف الغير جيدة من التغليف والكرتون.
- نقوم بالمعالجة الكيميائية ثم تليها المعالجة الميكانيكية من أجل تليين المادة النباتية.
- تتميز عجينة الورق المحضرة بالطريقة الكيميائية هي أكثر كفاءة، ثم تأتي بعدها العجينة نصف كيميائية، ثم العجينة المحضرة بالطريقة الميكانيكية، حيث تعد أقل جودة مقارنة مع الأنواع الأخرى. (bank of canada, 2006).

ثالثا: الطريقة الكيميائية.

–يتم في هذه الطريقة فصل الألياف عن بعضها البعض للتخلص من الشوائب في الألياف بواسطة المعاملة الكيميائية للمادة الليفية.

– حيث يتم مزج الألياف من بعض المواد الكيميائية في توفر الحرارة والضغط معا من أجل فصل الألياف دون إتلافها.

– تتم العملية في مطاحن خاصة تختلف بحسب المادة (الخام) المستعملة، حيث يتم إضافة المادة الخام والمواد الكيميائية، وبعدها تسخن بواسطة بخار الماء في درجة حرارة مرتفعة وبضغط محدد لمدة معينة.

– تتنوع الظروف بتنوع المادة الخام المستعملة أو نوعية وجود اللب المقصود.

-مع مراعاة أن ألياف السيليلوز هي المادة الرئيسية في صناعة الورق وتتوافق خصائص الورق توافقا ملحوظا في خصائصها المختلفة البصرية والفيزيائية والكيميائية باختلاف مصدر هذه النباتات.

-ترتبط هذه الألياف ببعضها البعض في النباتات بمواد رابطة تتكون من اللجنين عنصرا رئيسيا، وعند صناعة الورق نقوم بإزالة هذه المواد، بإضافة مواد كيميائية لتتفاعل مع اللجنين دون أن تلحق الضرر بالألياف السيليلوزية (العنصر الاساسي في تصنيع الورق)، حيث يتحول اللجين من مادة متفاعلة وغير ذائبة إلى مادة قابلة للذوبان في الماء، وهذا ما نطلق عليه بالطريقة الكيميائية في صناعه الورق.

رابعا: الطريقة نصف الكيميائية.

-تتشابه طريقة فصل الألياف نصف الكيميائية مع طريقة فصل الألياف الميكانيكية الكيميائية، حيث تتم معالجة المادة الكيميائية أولا ثم طحنها إلى اللب. ومع ذلك، فان درجه المعالجة الكيميائية أكثر شده من تلك الخاصة باللب الميكانيكي الكيميائي، ويتم إزالة 25% إلى 50% من اللجنين و30% الى 40% من الهيمسليلوز في المادة الخام، ويتم إذابة المادة بين الخلايا جزئيا، يتراوح إنتاج اللب الشبه الكيميائي بين 65% و85%.

-يتم معالجة اللب الشبه الكيميائي SCP كيميائيا أكثر من اللب الميكانيكي الكيميائي، لكنه أخف من اللب الكيميائي، بعد المعالجة الكيميائية لم تصل المادة الخام بعد إلى نقطة فصل الألياف، ولا تزال بحاجة إلى مزيد من الفصل بوسائل ميكانيكية، لكن الخبط الخشن أكثر نعومة وقوة أقل مطلوبة للانفصال إلى ألياف. يمكن ملاحظة أن اللب شبه الكيميائي واللب الميكانيكي الكيميائي عبارة عن عجينة كيميائية وميكانيكية على مرحلتين، غالبا ما يعتمد التمييز بين الإثنين على أي أن ناتج المواد الخام الخشبية هو 65%-85%، يسمى اللب الشبه الكيميائي ويكون العائد أكثر من 85%، يسمى اللب الميكانيكي-الكيميائي.

-هناك طرق عديدة لإنتاج اللب الشبه الكيميائي، تخضع ظروف الطهي للاعتدال على أساس اللب الكيميائي المعتاد، يمكن الحصول على اللب شبه الكيميائي عن طريق تقوية المعالجة المسبقة على أساس اللب الميكانيكي. الطريقة الاولى هي تقنيه اللب الشبه الكيميائي للكبريت المحايد NSSC.

-الطرق الأخرى هي اللب شبه الكيميائي ثنائي الكبريت، اللب شبه الكيميائي للكبريت القلوي، اللب الشبه الكيميائي للألمنيوم إيميد والسائل الأخضر، عجينة شبه كيميائية...إلخ.
(http://www.paperpulping.com, n.d.).

خامسا: اللب العضوي:

-يستخدم اللب العضوي مذيبات عضوية عند درجات حرارة أعلى من 140°، لتحليل اللجنين والهيمسيلولوز إلى شظايا قابلة للذوبان، يمكن إستخلاص سائل اللب بسهولة عن طريق التقطير، سبب استخدام المذيب هو جعل اللجنين أكثر قابلية للذوبان في سائل الطهي، أكثر المذيبات المستخدمة شيوعًا هي الميثانول والإيثانول وحمض الفورميك وحمض الأسيتيك غالبًا مع الماء.

المطلب الثاني: أنواع الورق القابل لإعادة التدوير.

-يمكن «إعادة تدوير» العديد من أنواع الورق المختلفة، إلا أن درجة تعقيد تلك العملية تتوقف على نوعية الورق ذاته من حيث إمتزاجه بالعديد من العناصر الأخرى. فأظرف الخطابات الورقية التي تحتوي على نوافذ بلاستيكية، على سبيل المثال، قد تكون، على هيئتها هذه، غير قابلة لإعادة التدوير، فيما قد تمثل الأوراق المغطاة بطبقة من البلاستيك تحديًا صعبًا عند إعادة التدوير مرة أخرى.

-أما الورق العادي المستخدم في المنازل فهو قابل لإعادة التدوير، وينضم لهذه القائمة القابلة لإعادة التدوير بسهولة.

- الورق المقوى، والورق الملون، وورق الصحف والمجلات، والورق المستخدم في أجهزة الطابعات الملحقة بالكمبيوتر الشخصي وفي أجهزة النسخ, وورق الطباعة, وهو ورق خفيف، يتراوح وزن المتر المربع منه بين 44 و 120 غرام، ويستخدم في طباعة الأوفست (بالإنجليزية: Offset) والدفاتر والكتب.
- ورق التصوير (بالإنجليزية: photocopy paper): وهو ورق خفيف، أوزان الورق الشائعة منه 70 و75 و80 غرام لكل متر مربع، ويستخدم في آلات التصوير والطابعات الليزرية والمكتبية.
- ورق الجرائد: وهو ورق خفيف قليل المتانة قصير العمر شديد التشرب للسوائل.
- ورق المجلات: وهو يشبه ورق الجرائد، إلا أنه يتميز عنه بلمعانه الواضح، ويصنع كلا النوعين من اللب المستخلص الكيماوية.

❖ ورق الكرتون: ويوجد منه نوعان:

❖ النوع المضلع: ويتكون من عدة طبقات، ويستخدم لإنتاج صناديق التعبئة.

❖ النوع الرمادي: ويصنع بتجفيف عجينة اللب المستخدمة فيه بأفران خاصة، بدلا من أسطوانات التجفيف، ويستخدم في تجليد المطبوعات المختلفة.

❖ الورق المقوى: ويعالج اللب المستخدم في تصنيعه بمواد كيماوية مختلفة، ويطلى بطبقات من الشمع حيث يستخدم في تغليف المواد الغذائية.

- يمكن تلخيص أبرز الأنواع المقبولة للاستخدام في هذه العملية، والأخرى غير المقبولة في الجدول الآتي:

الجدول3.1: أبرز الانواع المقبولة للاستخدام في عملية التدوير

الأنواع المقبولة	الأنواع غير المقبولة
-الصحف وملحقاتها.	-الورق الملطخ بالمواد الغذائية أو الطلاء.
-المجلات، والكتيبات والكتالوجات.	-المنتجات المتعلقة بالنظافة، والصحة مثل: المناديل، والمناشف المستخدمة.
-الورق الابيض.	-الورق البني.
-النشرات.	-الأوراق اللاصقة، أو الشريط اللاصق.
-مغلفات الرسائل.	-أغلفة أو اكياس الهدايا غير الورقية.
-ورق الجدران.	-أغلفة الحلوى.

(العناتي، 2021)

المطلب الثالث: مراحل إنتاج اللب من الورق المسترجع.

أولا: مرحلة جمع وفرز النفايات الورقية.

-تشكل النفايات الورقية ظاهرة يومية في شوارع المدن الكبيرة والصغيرة وحتى القرى، وفي العادة لا يتم جمعها وفق نظام مرتب ولذلك فإن الكميات الحقيقية لهذه النفايات ومسارها واقتصاداتها يصعب تقديرها بدقه، وللاستفادة من هذه النفايات في عمليات التدوير فلابد من انشاء مراكز لجمعها وتخصص لها مساحات واسعه وعند اختيار مراكز جمع النفايات الورقية فلابد من مراعاة الآتي:

- سهولة الوصول إليها ألا تكون بعيدة عن أماكن تواجد النفايات.

وتحتاج عمليات جمع النفايات إلى أسلوب مهني وتكتيكي للحصول على أكبر كمية من تلك النفايات وذلك بواسطة عمال مختصين.

ما يجب نشر توعية من خلال برامج إعلامية، تتضمن أهمية النفايات الورقية وكيفية التعامل معها إضافة إلى استجداد برامج تشجيعية تتبناها مراكز جمع النفايات والبلديات وكذلك ضرورة إصدار توجهات مركزية لكافة المؤسسات الرسمية وإدارات التعليم والمطابع ودور الصحافة بضرورة تسليم النفايات الورقية إلى مراكز جمع النفايات. تقوم مراكز جمع النفايات بعملية فرز النفايات عن بعضها البعض وذلك بإزالة الأنواع غير المرغوبة كالمحروقة أو الملطخة بالأوساخ بحيث يتم تصنيفها إلى ثلاثة أنواع:

- النفايات الثقيلة وتشمل النفايات التعبئة والتغليف والملصقات الكبيرة.
- نفايات الورق الأبيض والورق الصحي.
- نفايات الورق الملون والمستعمل للكتابة والمحتوي على كميات من الرصاص.

وتستلزم عملية الفرز الاحتفاظ بسجل اليومي للنفايات الورقية لتحديد كمية النفايات التي يتم تدويرها سنويا، وكذلك تحديد كمية النفايات للوحدة المنتجة وكمية النفايات كنسبة من الإنتاج الكلي للطن الواحد، ويمكن تحديد كمية النفايات بآليات بسيطة مثل الوزن أو التقييم، كما يجب تدريب العاملين على فهم أسباب وضرورة فرز النفايات الورقية، ويجب أن يتمكنوا من التمييز بين النفايات وخاصة الخطرة منها وكذلك تداولها بحرص.

وبعد الانتهاء من عملية فرز النفايات الورقية تجرى عملية تقطيعها وربطها على شكل رزم لا يتعدى وزن الرزمة 200 كلغ، ويمكن الحصول على الآلات الخاصة بعملية تقطيع بسهولة.

- ومن اهم المشاكل والمعوقات التي تواجه عمليه الجمع وفرز النفايات الورقية كالاتي:

الافتقار الى مراكز متعددة :

-الافتقار الى المعلومات حول كمية ونوعية النفايات.

-خلط النفايات الورقية مع النفايات الخطيرة والسائلة.

-اللجوء إلى حرق القمامة بما فيها من مخلفات ورقية.

- بعد عملية الجمع والفرز يتم تدعيم المصانع برزم النفايات الورقية المطلوبة كل حسب اختصاصه، حيث يتم استعمالها إما للإنتاج او إرسال نفايات الورقية الثقيلة إلى مصانع إنتاج الكرتون وورق الكرافت والورق النصف المصنع.

ثانيا مرحلة العجن.

-يتم فيها إضافة الورق إلى جهاز يسمى بالعجان، هو عبارة عن خزان معدني كبير مزود بمروحة، متصل بها محرك وظيفتها تقليب الخليط جيدا، وخلال التقليب يتم إضافة عناصر كيميائية بنسبة 1.8%.

-يتم أثناء عملية العجن إزالة الأحبار بأقطار أكبر وكميات ممكنة، كما تتحرر الصموغ، مما يؤدي لتراجع إرتباط الألياف فيما بينها، والتي تعتمد على إضافة مواد مقاومة للبلل يمكنها تشكيل طبقات بلاستيكية ترفع من ترابط الألياف لذا تتم معالجة العجينة على الشكل التالي:

- رفع درجة الحرارة حتى $60°$.

- إضافة هيدروكسيد الصوديوم حتى (ph=12) لتنتج الألياف السيليلوزية، وهكذا تختفي ثناياها مما يسهل إزالة الأحبار.

-إضافة الماء الأكسجيني (H_2O_2)لقصر الألياف السيريولوزية، وبالتالي رفع درجة البياض.

- إضافة سلكيات الصوديوم كمثبت لضبط آلية وسرعة تفكك الماء الأكسجيني.

1) **التصفية الأولية:** تتم هذه العملية بواسطة مصفاة منقبة بثقوب بحدود 6ملم, عند مرور عجينة الورق (لب الورق) من خلالها بعد إنهاء عملية العجز إلى خزان التجميع، ليتم حجز الشوائب الأكبر قطرا.

-تبدأ عملية غسيل العجينة بعد طرح المخلفات المحجوزة وتفرغ وتغسل لاستقبال دفعة جديدة من العجينة، ترافق عملية تفريغ العجينة تمديدها بالماء لخفض كثافتها حتى 5%.

2) **السيليكون:** تستخدم السيليكونات لفصل المواد العالية للوزن النوعي والأكبر من السيليلوز، ويتم فيها فصل المعادن والحجارة، ويتم تجميع الأوساخ في حجرة التنظيف خاص بشكل دوري عند امتلائها، تعتمد على دخول الماء من الأسفل إلى الأعلى بطريقه دوامية، مما يسبب تشكل إعصار بسبب سرعات الدوران العالية، يتسبب بتسرب المواد عالية الوزن لتخرج العجينة النقية من مخرج خاص.
3) **المصفاة الدقيقة:** مصفاة ذات ثقوب دقيقه بحدود 1.6ملم، بما يسمح بمرور السيليلوز والأحبار والأتربة الناعمة، وقطع البلاستيك الدقيقة، ويفترض أن تسمح هذه المصفاة بمرور السيليلوز لمصفاة أخرى ذات شقوق تتسبب بسرعات مرور دون الأولى، بحيث تتمكن من حجز بعض الأوساخ، وفي حين يستعاد السيليلوز لتحويله خط الإنتاج، يتم تجميع المقبول من المصفاتين لتدخل مرحلة التعويم بإضافة مولدات الرغوة، مثل بعض أصناف الصابون، أو العوامل الفعالة سطحيا من المنظفات، وتعمل هذه المواد على إزالة الإرتباط بين الألياف والحبر.

ثالثا: مرحلة وحدة إزالة الأحبار.

-هي عمليه صناعية تتضمن إزالة أحبار الطباعة من ألياف الورق الموجودة في الورق المعاد تصنيعه, بغرض الحصول على عجينة ورقية خالية من الحبر.

-يكمن مفتاح عملية إزالة الأحبار في القدرة على فصل الحبر عن الألياف، ويمكن تنفيذ هذا من خلال استخدام مجموعة من الوسائل الميكانيكية والكيميائية. (العيد، طواهرية، و نيد، 2021.2022).

1) **مرحلة التصفية ما قبل النهائية:** تمر العجينة على مجموعة من المرشحات الإعصارية (سيكلونات)، بكثافة منخفضة بهدف إزالة الأتربة ومعظم الكلس (Ash).
2) **التصفية النهائية الدقيقة:** تمرر العجينة القادمة من المرحلة السابقة على مصفاة غاية في الدقة بفتوحات طويلة بعرض 18.0ملم، فيتم حجز أغلب الأوساخ المرافقة.

رابعا: مرحلة الغسيل.

-يتم ضخ العجينة على ألة تشبه ألة الورق، فيتجمع السيليلوز بين سير ناقل بلاستيكي مثقب بثقوب ميكروية تسمح بمرور الماء دون السيليلوز، تتبعها أسطوانات عصير، ويسلط عليها مرشاة مائية لغسيل العجينة المتجمعة، ومن ثم يتم فصل الماء بالقوة النابذة ليحمل معه بعضا من بواقي الأحبار والكلس المتبقيان، فترتفع الكثافة في هذه الحالة حتى 30%، فتنقل عبر الناقل الحلزوني إلى المطحنة لتفتيت بقايا الحبر إلى أجزاء صغيرة جدا تكاد تكون غير مرئية بالعين المجردة، وترفع درجات حرارتها في النواقل الحلزونية حتى 120°، لتسهيل عملية التبييض.

1) **التبييض**: تنقل العجينة بعد خروجها من المشتت بناقل حلزوني إلى خزان التبييض، فيضاف الماء الأكسيجيني (H_2O_2), لرفع درجة البياض مع سيليكايت الصوديوم التي تعمل مثبتا لضبط سرعة وتوجه تفكك الماء الأكسجيني، فترتفع درجة البياض من 55% حتى 70%.

2) مرحلة الغسيل النهائية (Arumfiltre):

-تخرج العجينة من خزان التبييض بكثافة 22% تقريبا، ويتم خفضها حتى 1%، لتضخ لأسطوانة (سلندر) مثبت عليها شبك معدني دقيق، وتسلط عليها مرذذات ماء نظيف لغسل العجينة وإزالة أكبر كمية من بواقي الأحبار، حيث ترتفع الكثافة بنهاية هذه العملية حتى 4%، فترسل لخزان تجميع العجينة الجاهزة، ويتم ضخ مواد مرجعة مثل: بيسلفيت الصوديوم لإزالة أي تلون للألياف السيلولوزية التي قد تتواجد في المواد الأولية، ويعدل وسط العجينة (ph=7) أثناء تطبيق عملية الغسيل.

-يعود السبب في تراجع درجة البياض عند إضافة الماء الأكسجيني لوجود جزيئات حبر دقيقة في مياه التصنيع، والتي تلتصق مرة أخرى بالألياف السيلولوزية، ويتم استخدام العجينة الجاهزة في آلة التصنيع بإرسالها لخزان العجينة المزود لألة تشكيل الورق.

3) المواد الكيميائية.

-تستخدم الكيمياويات أساسا في عملية فصل الألياف (pulping)، وكذلك في العمليات التكميلية مثل: التبييض وتغطية الورق بالطلاع ومعالجة مياه الصرف، وفيما يلي عرض المعدلات استهلاك المصانع الأوروبية الكيمياويات في العمليات الرئيسية لفصل الألياف.

3) .1-في **عمليات الورق المسترجع** (Recovered paper):

-تعتمد نوعية الكيمياويات المستخدمة على نوعية الاستخدام، وقد تشمل فوق كسيد الهيدروجين، هيدروكسيد الصوديوم، وسيليكات الصوديوم، ويكون معدل استهلاك الكيمياويات (كجم/طن من الورق المسترجع)، كما يلي: هيدروكسيد الصوديوم (10-20)، سيليكات الصوديوم (20-30)، الصابون(5-8)، فوق أكسيد الهيدروجين (5-25) Kعامل مثبت 2-3(chelating agents) (ثنائي ايثيونيت الصوديوم sodiumdi dithionite)6-10)، حمض الكبريت (8-10).

3) .**2-في إنتاج الورق والكرتون** (paper and board production):

-يتم استخدام إضافات كيميائية تشمل مواد مالئة، قلفونية وصبغات خلال عملية إنتاج الورق والكرتون

وتتمثل الكيمياويات المستخدمة في هذه الصناعة كما يلي:

-مواد مالئة fillers: كربونات الكالسيوم، ثاني أكسيد التيتانيوم.

-مواد مقافنة مانعة للتشرب (sizing agents) مثل: دايمر الكيل الكيتين(AKD)، الشبة وبوليمرات أخرى.

-مواد التقوية ضد البلل: راتنجات اليوريا فورمالدهيد (UF)، راتنجات الميلامين فورمالدهيد(MF) راتنجات بولي أميد وأمين إبيبكلوروهيدرين.(PAA-E).

-مواد تقويه ضد الجفاف: النشويات الكارتونية المحورة، ومشتقات السيليلوز.

-الكيمياويات الصاقلة (coating chemicals): كربونات الكالسيوم المرسبة، سلفو ألومنيات الكالسيوم (satin whiye) وثاني أكسيد التيتانيوم.

-المواد الضوئية البراقة: (optimal brightness) مثل مشتقات مادة:

2,2-sulphonic acid and 4,4-diaminostilbene.

الأصباغ والملونات (dyes and pigments):

الأصباغ مثل:

azolidene ,quinoléine, acridine, xanthenes, stilbene, oxazolidine, anthraquinone, indingo and phthalocyanine .

-مجمعات جسيمات الصغيرة على الألياف(retention) .

-البوليمرات مخلقه مثل البولي اكريل أميدات المعدلة (PAM)، البوليمرات الكاتيونية مثل البولي إثليين إيمينات (PEI).

-المواد غير العضوية من كبريتات الالمنيوم (الشبة)، ألومنيات الصوديوم، بولي كلوريد الالمنيوم.

-مزيلات الرعاية (defamer)

-منتجات الزيوت المعدنية والنباتية، الأحماض الذهنية ومشتقاتها، استرات حمض الفوسفوريك الكحوليات العاليه، وزيوت السيليكون.

-مساعدات الانتشار خافضات التوتر السطحي: وهي أنواع خاصة من الصابون والمنظفات الصناعية.

خصائص المياه ودورتها:

-عادة ما تستخدم مصانع الورق و الكرتون كلا من المياه الجوفية و المياه السطحية، ويجب معالجه المياه قبل استخدامها وذلك الاستفاء المتطلبات الخاصة بالمياه العمليات.

هناك العديد من الاستخدامات الأساسية للمياه في صناعة الورق مثل مياه العمليات، مياه التبريد ...إلخ

-عموما فإن مياه العمليات يتم إعادة تدويرها في العمليات الإنتاجية. وتقوم جميع مصانع الورق والكرتون بإعادة تدوير مياه صرف شبكة سلك ماكينة الورق wire section المياه البيضاء white water

أو يتم إعادة استخدامها بعد ترويقها في وحدة الاسترجاع الألياف حيث يجب توفير الاحتياج لمياه ذات جودة عالية. ويتم التخلص من التدفق الزائد من وحدة استرجاع الألياف للحفاظ على توازن المياه وكذلك للتخلص من المواد غير المرغوب بها.

وتعتمد سرعة إعادة التدوير على المتطلبات الخاصة بنوعيه الانتاج وكذلك على نوعيه مياه العمليات او مياه الصرف المعالجة، وهناك اختلاف في اسلوب اداره المياه water management بين مصانع اللب المتكاملة وغير المتكاملة. ففي المصانع المتكامل تتم هذا معالجه مياه الصرف من عمليه فصل الالياف ومن صناعه الورق في وحده معالجه واحده. اما في مصانع اللب غير متكاملة فان اللب الذي سيتم تسويقه لابد ان ينزع منها الماء ويتم تجفيفه. ويختلف استهلاك الماء اختلافا بينا من مصنع لأخر ويكون في حدود 15 – 100 م مكعب/طن. فمثلا

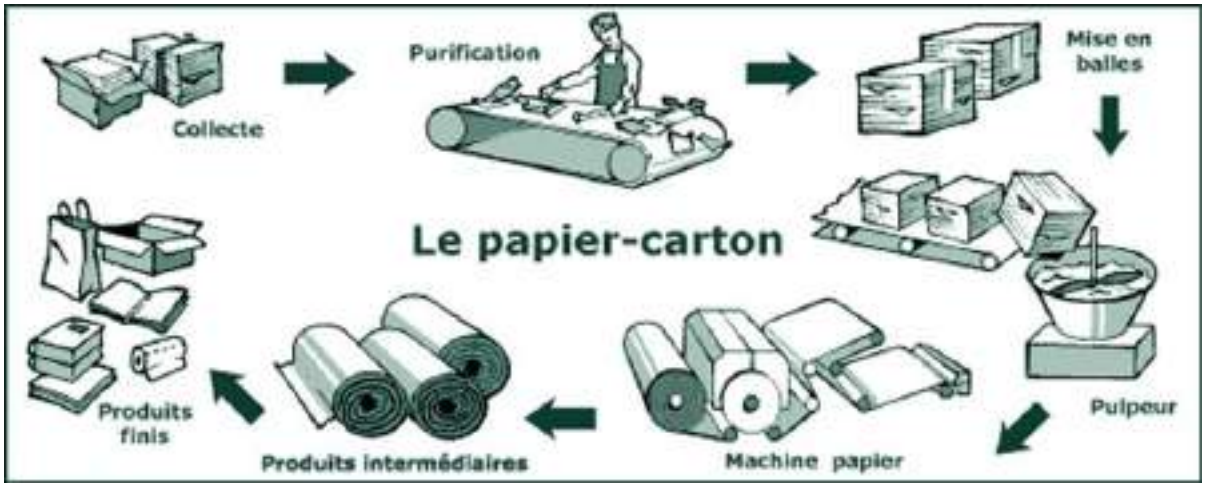
يقدر صرف المياه من عمليه فصل الالياف غير المبيضة بطريقه كرافت بحوالي ADT / m^2 10-30 ,بينما يقدر حوالي ADT / 20-30m2 من عمليات فصل الألياف المبيضة بطريقة كرافت. (العمر، 2022).

الجدول4.1: فروقات العمل بين هاضمات إعادة **تدوير النفايات الورقية وهاضمات إنتاج عجينة الورق من المواد الأساسية.**

المواصفات	هاضمة النفايات الورقية	هاضمة إنتاج العجين من مواد الاساسية
مواصفات	هاضمة طبيعية مفتوحة من الاعلى	هاضمة ذات مواصفات خاصة مغلقة
المواد المضافة	الماء بالدرجة الاولى والمخلفات	المادة الخام+ الماء+ مواد كيميائية مساعدة.
زمن الهضم	يمكن التحكم بحسب كمية النفايات	فتره زمنيه ثابته في كل من العملية
وضع الهاضمة	ثابتة	هزازة او متحركة تدور حول نفسها
ظروف العجم	ظروف طبيعية	ظروف وضع الضغط الجوي والحرارة
المياه المستعملة	مياه اعتيادية	مياه معالجة ومخفضة نسبة الاملاح بها اقل
نسبه المياه	اربعه لترات مياه مقابل كيلوغرام	10 لترات مياه مقابل كيلوغرام مادة خام.

(حصوة و زوعة، 2019)

الشكل رقم 3.1: صورة لخطوات عملية التدوير



(http://www.paperpulping.com, n.d.)

خلاصة الفصل:

ساعد الحجم الهائل من النفايات الورقية في دفع الجهود للتعامل معها وتطوير صناعة إعادة التدوير، مما أبرز أهمية المخلفات الورقية على مستوى العالم بصفة عامة، والجزائر بصفة خاصة.

حيث نستخلص مما سبق أن لإعادة التدوير الورق أهمية بالغة من الناحية البيئية واقتصادية، في حين لازالت الجزائر متأخرة في مجال تثمين نفاياتها الورقية مقارنة بالدول المتطورة. بالإضافة إلى وجود العديد من أنواع الورق القابل لإعادة التدوير، ويعتمد إنتاج لب الورق من النفايات الورقية على تقنيات ومراحل بإضافة مواد كيميائية مناسبة.

الفصل الثاني

الاطار التطبيقي لدراسة مشروع إنتاج لب الورق

تمهيد:

سنعمل في هذا الفصل على تقديم مشروع p3 هذا المشروع صناعي يخصص انتاج لب الورق من خلال مخلفات الورقية وسنتناوله بالدراسة والتحليل الاستراتيجي السوق لذا قمنا بتقديم هذا الفصل الى مبحث واحد بعنوان مشروع انتاج اللب والجدول الاقتصادية للمشروع، حيث سنتحدث فيه عن التعريف بمشروع واهميته وكذا اهم اهدافه وذلك في (المطلب الاول)، بالإضافة الى تحليل السوق والمنافسة في (المطلب الثاني).

المبحث الاول: مشروع إنتاج اللب والجدوى الاقتصادية للمشروع

في هذا المبحث عرضنا وعرفنا بفكرة مشروع 3p من خلال ذكرنا أهميته وأهدافه التي يسعى لتحقيقها على المدى القصير وعلى المدى الطويل(المطلب الأول)،كما تطرقنا إلى تحليل المنافسة التي سيشهدها هذا المشروع عندما يجسد على أرض الواقع من خلال عرضنا للقطاع السوقي لهذا المشروع كذا قياسها شدة المنافسة(المطلب2).

المطلب الأول: التعريف بمشروع 3p، أهميته وأهدافه

-مؤسسة 3p هي فكرة لمشروع صناعي بالدرجة الأولى تقوم بإنتاج المادة الاولية لصناعة المنتجات الورقية من خلال تكرير المخلفات الورقية التي تهدر أو تصدر.

شعار مشروع 3p:

أولا: فكرة المشروع:

-جاءت هذه الفكرة لحاجة السوق الجزائري لهذه المادة وتزايد أسعارها بعد جائحة كورونا، وكذا غلاء تكاليف استيرادها مما أثرت بشكل ملحوظ على المستهلك النهائي وعلى الشركات حتى أدت ببعضها إلى الإفلاس.

لديها مصدري دخل أولهما انتاج اللب وكمصدر ثانوي بيع الورق المجمع.

تتمحور المهمة الاولى حول 3 مراحل:

المرحلة 01: الجمع والفرز: يقوم فريق الجمع بالتنقل إلى المؤسسات العمومية لجمع المخلفات التي تكون في الحاويات المخصصة لها بشكل دوري للتجميع حوالي 40% من المادة الأولية بصفة شبه مجانية اما الباقي يشترى من شركات الجمع كشركة امبالاج في وهران، ثم إعادة فرزها لتقليل الشوائب.

المرحلة 02: استخراج اللب وإنتاج عجينة الورق اما ورق او كرتون، يمر بعدة مراحل نذكر منها: تقطيع هذه الخامات بآلة التقطيع الموضحة في "الشكل 01.02"، غسيلها ثم تبييضها عبر عدة مراحل كما هو موضح في "الشكل 02.02" وإعادة التشكيل العجين (اللب)الظاهر في "الشكل 36.02".

الشكل رقم1.2: صورة لآلة تقطيع الورق

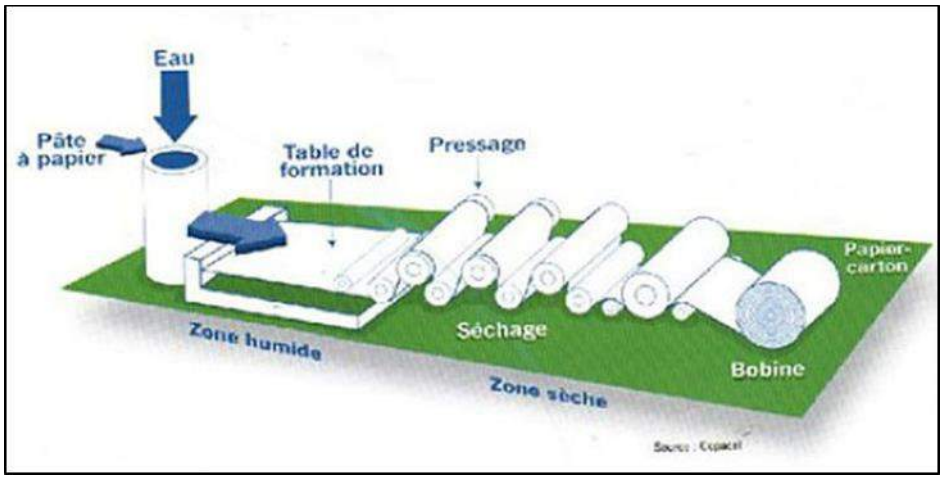
الشكل رقم2.2: صورة لمرحلة الغسل والتبييض

الشكل رقم2.3: صورة للب الورق قبل التشكيل.

(2023 ،mawdoo3)

المرحلة 03: إنتاج المنتج الورقي النهائي حسب الحاجة: أما ورق أو كرتون عبر مرور العجينة في آلة تشكيل الورق الموضحة أذناه في "الشكل 4.2 "أو آلة تشكيل الكرتون لتخرج منه طبقة رقيقة تجفف وتلف لتشكيل لفافات ورقية كبيرة.

الشكل رقم2.4: آلة انتاج اللفافات الورقية.



(bank of canada, 2006)

ملاحظة هامة لعملية الإنتاج:

- يجدر الإشارة أن في عملية إنتاج اللب عن طريق تكرير المخلفات تنتج منتج حسب المادة الأولية، أي إذا قمنا برسكلة الكرتون فالمنتوج النهائي يكون كرتونا ونفس الشيء إذا كانت المادة الأولية ورقا.
- إن الاختلاف بين الورق والكرتون في هذه التقنية تكمن في ثقل المادة (الغرام) ويمكن التحكم في ثقل الورق في اعدادات الآلة المنتجة له اي يمكن اما جعله أكثر سمكا ام اقل وهذا لا يختلف في عملية إنتاج الكرتون.
- يمكن الخلط بين المادتين الأوليتين اي الورق والكرتون فينتج عن ذلك لب هجين ذو قدرت تحمل يمكن استعماله للتغليف.

ثانيا: أهمية المشروع

يُعد مشروع إنتاج لب الورق مهمًا ويحقق العديد من الأهداف. وفيما يلي بعض الأهداف التي يمكن أن تكون محددة لمشروع لب الورق:

تحويل النفايات الورقية إلى منتج قيم: يهدف المشروع إلى استغلال النفايات الورقية وتحويلها إلى لب الورق، وهو منتج قيم يمكن استخدامه في تصنيع مجموعة متنوعة من المنتجات الورقية.

الاستدامة البيئية: يهدف المشروع إلى تحقيق الاستدامة البيئية من خلال تقليل استهلاك الموارد الطبيعية والحد من تكوين النفايات. كما يساهم في حماية الغابات من خلال تقليل الحاجة إلى قطع الأشجار لإنتاج اللب الورقي.

توفير فرص العمل: يعمل مشروع لب الورق على خلق فرص عمل محلية في قطاع صناعة الورق والتعامل مع النفايات، مما يسهم في تحسين الاقتصاد المحلي وتعزيز التنمية المستدامة.

تعزيز الابتكار والتكنولوجيا: يشجع المشروع على اعتماد تقنيات حديثة ومبتكرة في عملية تسوق لب الورق، ويساهم في تطوير صناعة الورق المحلية وتعزيز الابتكار التكنولوجي في هذا القطاع.

تلبية الطلب المحلي: يهدف المشروع إلى تلبية الطلب المحلي على منتجات الورق وتقليل الاعتماد على الواردات. يمكن أن يسهم في توفير منتجات ورقية محلية الصنع ذات جودة عالية وبأسعار تنافسية.

الحد من التلوث: من خلال تحويل النفايات الورقية إلى منتجات قيمة، يساهم المشروع في الحد من التلوث الناجم عن تراكم النفايات واستخدام الموارد بشكل غير مستدام. بدلاً من التخلص غير المسؤول من النفايات الورقية، يتم استغلالها وتحويلها إلى منتج قيم مثل لب الورق، مما يقلل من الضغط على المكبات النفايات ويحسن جودة البيئة وصحة المجتمع. بالإضافة إلى ذلك، يُعَدُّ لب الورق المستدام والمنتجات الورقية الناتجة منه بديلاً صديقًا للبيئة عن المنتجات المشتقة من المصادر غير المستدامة مثل البلاستيك.

ثالثا: أهداف المشروع: يسعى هذا المشروع إلى تحقيق مجموعة من الأهداف على المدى القصير و الطويل وهي كالتالي:

1) **أهداف قصيرة المدى:**

-الوصول الى كمية الإنتاج المرغوبة (لتغطية متطلبات الغرب وبالتحديد الولايات: عين تموشنت، وهران، سيدي بلعباس).

-التمكن من التعريف بالشركة على الصعيد المحلي لاستقطاب الموردين والزبائن.

-التوسع في منطقة الغرب.

2) **أهداف طويلة المدى:**

-الوصول الى كمية انتاج تسمح بالتصدير.

-الوصول إلى إنتاج المنتجات الورقية بمختلف أنواعها.

-إنتاج العديد من أنواع لب الورق.

المطلب الثاني: تحليل السوق المنافسة

1) عرض القطاع السوقي

-السوق المستهدف: يكون سوقا انتاجيا يستهدف كل شركات التغليف خاصة الصغيرة منها التي تعاني من مشكل استراد المادة الاولية اي لب الورق والكرتون مما ادى ببعضها للإفلاس. وايضا شركات التحويل الصناعي

بأنواعه كالشركات المنتجة للكراريس المدرسية لحاجتها الماسة لهذه المادة بتكاليف اقل. وبما ان المشروع يرتكز على نشاطين اساسيين: انتاج لب الورق والكرتون حسب الطلب وجمع النفايات الورقية، فالفائض من الورق المجمع يباع كمادة اولية للشركات الأخرى التي تعمل في نفس المجال كشركة الفيول اذ انها تستقبل كل مورد لهذه المادة.

2) قياس شدة المنافسة

-المنافسين: إذا كنا نتحدث عن منافسين للسلعة نفسها فلا يوجد من ناحية السلعة المقدمة، إذ أن لب الورق المرسكل منتوج شبه معدوم في الجزائر، وشركة تونيك هي الوحيدة المنتجة لهذا النوع لكنها لا تبيعه كمادة أولية، بل تستعمله لإنتاج منتجاتها الأخيرة مما دفع الشركات الأخرى لاستراد هذه المادة. أما من ناحية الخدمة المقدمة فهناك عدة شركات في الجزائر تقوم بتجميع المخلفات وبيعها إما محليا أو تصديرها.

-هناك أيضا شركة الفيول التي تعتبر منافسة من حيث المادة الأولية على مستوي الغرب الجزائري وبالتحديد ولاية عين تموشنت، وبما ان سياج شركة 3p سيكون في هذه الولاية فستشكل هذه الشركة عبء عليها مما يستوجب التركيز على الاستراتيجية التسويقية.

-من بين المنافسين المحتملين شركتان كبيرتان رائدتان في هذا المجال: شركة جنرال امبالاج وشركة المدار اذ ان كلاهما قد صرحتا انه هنالك خطط مستقبلية للدخول في مجال رسكلة النفايات الورقية، ولكن ذلك لا زال حبرا على ورق.

المبحث الثاني: ملحق للدراسة المالية والاقتصادية للمشروع

في هذا المبحث عرضنا كيف بدأت فكرة ومشروعنا وكيف تطور المشكل القائم وكذلك ذكرنا الحلول المقترحة التي سيقدمها هذا المشروع ،حيث ذكرنا القيمة الجديدة التي سيأتي بها هذا المشروع من خلال إدخال منتجات جديدة للسوق المحلي، وقمنا بالدراسة المالية والاقتصادية لهذا المشروع من خلال حساب التكاليف اللازمة والموارد الضرورية لإنجاز هذا المشروع (المطلب1)، أما في المطلب الأخير (المطلب 2) خصصناه للنموذج العمل التجاري (bmc).

المطلب الأول: فكرة المشروع (الحل المقترح)

- بدأت فكرة المشروع الصناعي من خلال دراسة حول استراد المادة الاولية أي لب الورق للمنتوجات الورقية وثقلها على ميزانية الدولة وكذا غلاء منتجاتها على المستهلك الجزائري:
- يتجاوز استهلاك هذه المادة محليا في المتوسط أكثر من 572 ألف طن سنويا منها 520الف طن مستورد.
- تكلفة استيراد هذه المادة يفوق تكلفة انتاجها ب 3 اضعاف.
- ما ينتج أكثر من 320الف طن نفايات ورقية.
- يتم إهدار 93% من هذه المخلفات.
- النسبة المسترجعة تتوجه اما لإنتاج اطباق البيض او لإعادة رسكلتها من قبل شركة تونيك لصناعة منتجاتها التي تتمثل في: مواد التغليف جاهزة، مناديل ورقية ... وهي الوحيدة في الجزائر التي تقوم بإعادة التدوير
- تتوجه النفايات المتبقية إلى الحرق أو الرمي العشوائي أو التصدير لرسكلتها ثم تستورد كمادة أولية بتكاليف باهظة.
- شركات التغليف في الجزائر تستورد المادة الأولية (لفافات ورقية/كرتونية)
- تجدر الإشارة أن أسعار الورق في تزايد في السنوات الأخيرة خاصة ورق الكتابة.

1) القيمة الجديدة

1.1.القيمة التي نقدمها للعميل

- توفير لب الورق للشركات المصنعة للمنتجات الورقية.
- تسهيل عملية التخلص من النفايات الورقية والاستثمار فيها
- التوجه نحو الاقتصاد الأخضر بالحد من هذه النفايات
- توفير بديل متجدد للنفايات غير المتجددة وحماية الغطاء الغابي
- توفير منتجات محلية منخفضة السعر مقارنة بالمستوردة (ملائمة السعر)

2.1. المشاريع الأخرى التي تستهدف نفس المشكلة

تحتكر شركة تونيك في تيبازة إعادة تدوير 4% من النفايات المسترجعة من هذه المادة لمنتجاتها باقي النفايات تصدر من قبل شركات الاسترجاع كجنرال امبالاج والمدار.

2) شرائح العملاء

بعد زيارة ميدانية لبعض المصانع في الولايات المجاورة والاستجواب مع أهل الاختصاص تبين ان هذه المادة الأولية تشكل عائقا في شتى الصناعات واستخلصنا ان الغرب الجزائري تحديدا وبدون استثناء يستورها مما شكل عبء على الشركات.

إذن نستخلص ان عملائنا هم:

- مصانع تشكيل كرتون التغليف
- مصانع التعبئة والتغليف
- شركات التحويل الصناعي للورق بكل أنواعها: ورق الكتابة، مناديل ورقية، الورق المقوى ....
- المطابع

3) العلاقة مع العملاء

- بما أن الشركات تستورد اللب بتكاليف باهظة وبالعملة الصعبة ناهيك عن تكاليف نقله فإن وجود منتوج محلي بتكلفة أقل سيكون صفقة رابح.
- توفير النقل للسلع وطرق الدفع الإلكترونية لتسهيل عمليات البيع
- تطبيق الكتروني لجمع المادة الأولية وتلقي الطلبات حسب الطلب وهذا لتعدد منتجات اللب وانشاء حلقة مغلقة (الزبون هو المورد)
- نعتمد في تعاملاتنا عبر التطبيق على نظام كسب النقاط لربح قسام شراء كتحفيز للموردين و الزبائن
- إدارة الطلبيات والشكاوى والمشاركة في العمل

4) القنوات

كيف يعلم العملاء بوجودنا والقنوات التي يفضلها الزبون:

1. التسويق الالكتروني عبر مواقع التواصل الاجتماعي والرعاية لسهولة وصولها الى الزبائن وانتشارها السريع بين طبقات المجتمع.
2. الملصقات والإعلانات
3. شراكات استراتيجية مع شركات الكبرى في الجزائر مثل (unifec)، (almadar) وغيرها
4. حملات البريد الإلكتروني التي تستهدف الشركات التي تستورد هذه المادة.
5. المعارض والملتقيات للتعريف بالمنتج.

6. تطبيق الكتروني يعمل على جمع النقاط للموردين (مجمعي المخلفات الورقية) تحفيزا لهم للتعامل معنا، وكنتيجة لذلك يمكن لهم ربح جوائز رمزية تكون باتفاقية بيننا وبين الشركات المنتجة (زبائننا) وتكون بمثابة ترويجا لمنتجاتها.

5) **الشركاء الرئيسيون**

1.5 الشركاء الرئيسيون الذين يمكنهم مساعدتنا:

- ❖ المبرمجين.
- ❖ شركات النقل.
- ❖ مختص مخبري.

2.5. الموردون الرئيسيون

- ❖ شركة unifec
- ❖ **شركة المادار للاسترجاع، الرقم:** 023 71 67 52 **المقر:** المنطقة الصناعية نجمة سيدي شحمي – وهران (للتدعيم بجزء من المادة الأولية وهدا لأن نفايات ولاية عين تموشنت لا تكفي لتغطية متطلبات ولايات الغرب).

6) الأنشطة الرئيسية.

المراحل الرئيسية لإنتاج لب الورق:

- المرحلة الأولى: جمع النفايات الورقية وفرزها.
- المرحلة الثانية: اعادة تدوير من خلال مرور الورق المفرز في آلة التقطيع، العجن، الغسل وازالة الشوائب، بالإضافة الى بعض المحاليل الكيميائية والماء.
- المرحلة الثالثة: ينتج اللب ثم يمر بآلة الورق واخيرا التجفيف بحيث تكون على شكل لفافات ورقية، وتباع هذه الأخيرة كمادة أولية لشركات التغليف والشركات المصنعة للمنتجات الورقية.

❖ أما النشاط الثانوي فيتمثل في جمع النفايات وبيعها إما محليا أو يتم تصديرها.

7) الموارد الرئيسية.

الموارد المادية هي كل ما يدخل في عملية الإنتاج من آلات ومادة أولية ومستلزمات التصنيع

الجدول1.2: الموارد المادية

موارد	مصدر محلي او أجنبي	المورد
–الأرض	محلي	الدولة
–المباني والانشاءات	محلي	ايجار(الدولة)
–الآلات والمعدات	أجنبي	ginidex
–التجهيزات	أجنبي	ginidex
الموارد	المصدر	المورد
–معدات النقل	محلي	شركات النقل(ايجار تمويلي)
–الماء (مادة أولية)	محلي	الدولة
–المادة الأولية: نفايات مجمعة (الشراكات مع القطاعات العمومية والخواص).	محلية	فريق الجمع (من الشركة)
–المادة الأولية النفايات المجمعة المشترات.	محلية	شركة مدار
–مواد كيميائية.	اجنبية	ginidex

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

الموارد البشرية

يخلق مشروعنا 13 منصب عمل مباشر، منهم تقنيان مدربين للرقابة على الآلات وتشغيلها، وكذا منصب مراقب جودة لفحص جودة المنتجات والإشراف على طلبيات الإنتاج، ويخلق أيضا منصبين عمل غير مباشرين أحدهم للكيميائي الذي يختص بالمواد الكيميائية المضافة للب الورق والأخر للمبرمج الذي يختص بكل التعاملات الإلكترونية والرقابة عليها (تطبيق إلكتروني)، أما الباقي فلا يشترط المستوى الدراسي (رجال الأمن، عون استقبال، منظف والعاملين داخل المصنع).

الجدول رقم2.2: الموارد البشرية

تصنيف المورد البشري	العدد
العمال	13

المبرمجين(شراكة)	1
مخبر كيميائي (شراكة)	1
موردون	2

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

الموارد المالية: سنذكر هنا المواد المالية السنوية للمشروع.

الجدول رقم2.3: الموارد المالية

المورد المالي	الاحتياج
الكهرباء	1920000دج
الماء	1200000دج
الغاز	216000دج
الكراء	3600000دج
عناصر أخرى(هامش الأمان)	110000دج

8) هيكل التكاليف:

هنا نذكر كل التكاليف التي تدخل في انشاء المؤسسة ونشاطها.

الجدول رقم4.2: هيكل التكاليف

تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة	12000دج
تكاليف الحصول على العدادات (الماء– الكهرباء ..)	2697000دج
تكاليف (التكوين– برامج الاعلام الالي المختصة)	240000دج
تكاليف براءة الاختراع والحماية الصناعية والتجارية	12000دج
تكاليف الحصول على تكنولوجيا او ترخيص استعمالها	70000دج
رسوم إيداع الملفات	25000دج
تكاليف الموثق–المحامي.....	30000دج
تكاليف التعريف بالعلامة وتكاليف قنوات الاتصال	120000دج
الأعمال والتحسينات الأماكن	2500000دج
الآلات– المركبات– الأجهزة	22000000دج
تجهيزات المكتب	350000دج
تكاليف التخزين	100000دج
التدفق النقدي(الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع.	4500000دج

المجموع =32593000دج

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

- نفقات أو التكاليف الثابتة:

هذه تكاليف تقديرية، وتكون شهرية.

الجدول رقم2.5: نفقات أو التكاليف الثابتة.

247000دج	**التأمينات**
4000دج	**الهاتف والإنترنت**
5000دج	**اشتراكات أخرى**
20000دج	**الوقود وتكاليف النقل**
228000دج	**فواتير الماء – الكهرباء– الغاز**
40000دج	**التعاضدية الاجتماعية**
8000دج	**لوازم متنوعة**
120000دج	**صيانة المعدات والملابس**
7000دج	**تنظيف المباني**
35000دج	**ميزانية الإعلان والاتصالات**

- **المجموع:714000 دج**

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

-رواتب الموظفين ومسؤولين الشركة:

الجدول رقم2.6: رواتب الموظفين ومسؤولين الشركة

315000	**رواتب الموظفين**
150000	**صافي أجور المسؤولين**

مجموع الأجور = 465000

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

- مجموع التكاليف الشهرية = 1179000

9) مصادر الايرادات

الإيرادات الاجمالية: بما ان الأشهر الاولي من السنة ستكون مرحلة انجاز للمشروع، قمنا بحساب إيرادات التقديرية من نهاية السنة الأولى الى السنة الثانية بمتوسط الإنتاج

الإيرادات شهرية _ الكميات بالطن

الجدول رقم7.2: الإيرادات شهرية _ الكميات بالطن

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	60
سعر البيع للطن	50000
الإيرادات الاجمالية	3000000

مع احتساب نسبة أرباح 35%

ملاحظة: آخر معلومة متحصل عليها حول سعر استراد هذه المادة (لب الورق) في 23-02-2023 قدرت ب 1100دولارا صرحت بها جريدة مصرية أي بسوق البنك كأقل تقدير: 170000دج للطن الواحد

مصادر الدخل

- ✓ مبيعات لب الورق لعدة انواع:
  - o ورق الكتابة،
  - o لفافات اوراق التغليف
  - o لفافات كرتونية
- ✓ مبيعات الكرتون والورق المجمع

✓ أجور التوصيل

النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال بين كل شهر لسنة الأولى؟ ثم لسنة الثانية؟

بما ان استهلاك هذه المادة غير ثابت، ويتأثر بعدة عوامل: سياسية (الانتخابات) واجتماعية (الدخول المدرسي) فان المبيعات تتغير بشكل دوري، فيكون الإنتاج حسب الحاجة اما الباقي من الورق المجمع يوجه اما للبيع محليا او التصدير عبر الشركات التي تزاول هذا النشاط

الجدول رقم8.2: النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
السنة 1	0%	%0	10 %	%15	25 %	%30	37 %	50 %	55 %	%62	%65	68 %
السنة 2	70 %	80 %	90 %	100 %	100 %	%90	80 %	90 %	100 %	100 %	%90	10 %0

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

المطلب الثاني: نموذج العمل التجاري

في هذا المطلب عرضنا نموذج العمل التجاري لمشروع 3p والذي يحتوي على أهم الخانات التي يبنى على أساسها هذا المشروع.

شرائح العملاء	العلاقات مع الزبائن	القيمة المقدمة	الأنشطة الرئيسية	الشركاء
➢ شركات التحويل الصناعي للورق (الهلال، الريان،	➢ المساعدة شخصية ➢ إدارة الطلبات والشكاوي ➢ انتاج حسب الطلب	➢ توفير لب الورق والكرتون محليا الذي تقوم الجزائر باستيراده من	➢ إنتاج لب الورق. ➢ تجميع النفايات الورقية.	➢ شركة استرجاع الورق المستعمل (شركة المدار). ➢ مختص مخبري ➢ المؤسسات

ATLAS... ➢ مطابع ➢ شركات التغليف	➢ حلقة مغلقة (الزبون هو نفسه المورد). ➢ المكافآت والتحفيزات	الخارج. ➢ الاستفادة من المخلفات الورقية الموجهة للتصدير. ➢ تسهيل عملية التخلص من النفايات الورقية والاستثمار فيها. ➢ المحافظة على البيئة ومواردها الأولية. ➢ توفير مناصب شغل.	العمومية والخواص (الجامعات، المدارس، المستشفيات. مكاتب، مطابع) ➢ المبرمجين ➢ المطابع ➢ الشركات الإنتاجية ➢ شركات النقل
	القنوات		**الموارد الرئيسية**
	➢ التسويق والاشهار (مواقع التواصل الاجتماعي، ملصقات والرعاية). ➢ تطبيق		➢ الورق والكرتون المستعمل المجمع ➢ مباني وانشاءات ➢ الآلات والمعدات

	الكتروني ➢ تسهيل عملية الدفع. ➢ توفير النقل		➢ مواد كيميائية ➢ رأس مال ASF، قروض. ➢ الشراكات مع القطاعات العمومية والخواص ➢ الموردون والعمال	

مصادر الإيرادات	التكاليف
➢ مبيعات لب الورق لعدة انواع: o ورق الكتابة، o لفافات اوراق التغليف o لفافات كرتونية ➢ مبيعات الكرتون والورق المجمع. ➢ أجور التوصيل.	➢ تكاليف الموارد الأولية، مستلزمات التصنيع، تكاليف النقل والتوزيع، أجور العمال، التأمين والإيجار، مصاريف الإشهار والاشتراكات.

من إعداد الطلبة بالاعتماد على الملحق الوزاري 1275

صورة للنموذج الأولي:

قمنا بصنع هذا النموذج بنفايات ورقية بإستعمال بعض المواد المذكورة سابقا.

الشكل رقم 05.02:النموذج الأولي

من إعداد وتصوير الطلبة

خلاصة الفصل

استعرضنا في هذا الفصل بداية بالتعريف بفكرة مشروع "3p"، حيث أبرزنا مدى أهمية هذا المشروع في أرض الواقع إذ أن الجزائر بحاجة ماسة لمثل هذه المشاريع لتثمين والاستفادة من مخلفاتها الورقية بدل تصديرها للغير ويستفاد منها دونها، ثم تطرقنا إلى أهم الأهداف التي تسعى هذه المؤسسة إلى تحقيقها على المدى القصير والطويل، حيث عرضنا تحليلا للسوق والمنافسة التي ستشهدها هذه المؤسسة، بالإضافة الى استعراض نقاط قوتها وضعفها التي تسمح بالتعرف على المشروع بشكل واضح، كما قمنا بعرض الدراسة الاقتصادية والمالية وكذا الفنية لهذا المشروع لمعرفة سبل وتكاليف تجسيده على أرض الواقع.

خاتمة

خاتمة

مع ازدياد تضخم استهلاك الورق على مدار السنة جعل تقنية إعادة التدوير أكثر تعقيدا وأهمية ومع نمو الموقف العام إتجاه السيطرة على التلوث البيئي تم الإتجاه نحو حماية المصادر الطبيعية غير متجددة، حيث ساهم ذلك في ظهور الوعي اتجاه عملية إعادة تدوير المخلفات وحماية هذه المصادر من الاستنزاف والتقليل من عبئ النفايات الصلبة (الورقية) من حيث كيفية التخلص منها والقضاء عليها.

إذ أن في الدول المتطورة وفي دول العالم الثالث أصبح استرجاع النفايات الورقية ضرورة حتمية، ذلك لندرة المواد الأولية (لب الورق).

كما ذكرنا سابقا أن الورق هو المادة الرئيسية من المخلفات الورقية مستخرجة من موارد ثمينة غير متجددة، إلا انه يرمى في مكب النفايات بدون قيمة، في حين يسترجع الورق قيمته عندما يتم جمعه وإعادة استعماله

من خلال هذه الدراسة تبين أن لهذه النفايات أهمية بالغة في تنويع الاقتصاد والحفاظ على موارد البيئة، وهناك العديد من الطرق لإنتاج الورق وأقل تكلفة وأكثر حفاظا على مواردها من بينها إعادة تدوير الورق المستعمل. بالرغم من استعمال المواد الكيميائية إلا انها تبقى الطريقة المثلى والأقل ضررا على البيئة.

من خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى جملة من النتائج أن الجزائر لا زالت متأخرة في مجال تثمين النفايات بالرغم من الجهود المبذولة فهي بحاجة لمثل هذه المشاريع مثل المشروع المقدم في هذه الدراسة لتنمية وتنويع اقتصادها ودفعها نحو التوجه للاقتصاد الأخضر.

الجزائر قادرة على تحقيق الاكتفاء الذاتي في هذه المادة من الرسكلة فقط حيث إنها قادرة على إنتاج لب الورق محليا أقل تكلفة بثلاثة مرات من اللب المستورد.

قائمة المراجع

المراجع

باللغة الإنجليزية

bank of canada. (2006). *pulp paper.* canada: banknotes design and production.

compos. groninck . tomas and G.S, N. (2001, 01 14). *Sci. Technol., 61, 2519.* Retrieved from doi fondation: https://www.doi.org/

المراجع باللغة العربية

http://www.alarabiya.net/qafilah. (2021). تاريخ الاسترداد 30 5, 2023، من http://www.alarabiya.net/qafilah

http://www.paperpulping.com. (n.d.).

littletoncoin. (2023, 02 09). *how paper money is made*. Retrieved from littletoncoin: https://www.littletoncoin.com/shop/How-Paper-Money-Is-Made

mawdoo3. (27 03, 2023). صناعة الورق. egypte، chimie، egypte.

المستثمر. (7 5, 2022). *https://almostathmir.dz*. تاريخ الاسترداد 28 5, 2023، من https://almostathmir.dz

(الطلبة, Intervieweur) .حجم النفايات الورقية (21 04 ,2023) .ش .م ,امبالاج

انس العمر. (24 11, 2022). *ما هي الصيغة الكيميائية للورق؟* تم الاسترداد من الكيمياء: https://keemiaa.com

.دار اليازوري :الاردن .*التسويق الاخضر* .(2005) .ا .ا ,ثامر

جدوى إإستخدام الكرتون المعاد تدويره في .(2020, 05 02) .م ,محمد محي الدين & .,أ .ف ,حسين .مصر ,علوم التصميم و الفنون التطبيقية ,بني سويف .تنفيذ وحدات الآثاث المستدامة

.الاستفادة من المخلفات الصلبة بيئيا اعادة تدوير النفايات الورقية .(2019) .ا .ع ,زوعة & .,ي ,حصوة .جامعة حلب كلية الهندسة التقنية :سوريا

حفيفي صليحة، زهية كواش، و فتيحة بن حاج جيلالي مغراوة. (2021). واقع وتحديات تدوير النفايات الورقية على مستوى شركة تونيك. *journal of economic Growth and Entrepreneurship JEGE*، 69.

سامي. (11 10, 2021). قصة اختراع الورق. مصر، كيمياء، مصر.

.امبرشن للطباعة :القاهرة ، مصر .الادارة البيئية المتكاملة .(2005) .س .ج ,سامية

علا العناتي. (1 10, 2021). *اعادة تدوير الورق*. تم الاسترداد من موضوع: https://mawdoo3.com

لبيضة محمد العيد، محمد طواهرية، و سليم نيد. (2021.2022). *دراسة نظرية في استرجاع الورق المستعمل*. الولاية: جامعة الشهيد حمه لخضر.