

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Hassiba Benbouali de Chlef

Incubateur de l'université

Faculté de Technologie

Département de Génie Mécanique



Code Projet : 14 / FT /1275/24

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER /STARTUP-BREVET D'INVENTION

Spécialité : Maintenance industrielle

Présenté par

Mr.ZID ELKHEIR Fodhil

Mr.BOUALEM SAMET Soufyane

Mr.MOULAI Sidali

Thème :

**CONCEPTION ET REALISATION D'UNE FONDEUSE DE CIRE
D'ABEILLE**

Soutenu le **01/07/2024**, Devant le jurys composés de :

Mr ZAHLOUL Hamou	Professeur / UHB-Chlef	Président
Mr MAIZIA Abdelhakim	MCB / UHB-Chlef	Examineur
Mr MAAROUF	MCB / UHB-Chlef	Représentant de l'incubateur/Maison Entrepreneuriat
Mr MEDIGUE Aissa		Partenaire Economique
Mr BELALIA Azeddine	MCA / UHB-Chlef	Encadreur
Mr KOUIDRI Mohamed	MCB / UHB-Chlef	Co-Encadreur
Mme MEZIANE Malika	Professeur / UHB-Chlef	Invitée

Année Universitaire 2023-2024

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier notre ALLAH, notre créateur, pour le courage et la patience qu'il m'a Donné pour accomplir ce travail.

Aussi, je remercie mes très chers parents pour leurs efforts, leurs conseils et leurs encouragements.

Je remercie très sincèrement Dr BELLALIA Azeddine de m'avoir toujours poussé vers l'avant, pour sa Disponibilité, ses orientations avisés et ses encouragements.

Egalement, Je remercie également Dr Kouidri un enseignant au département de sciences alimentaires pour tous les informations et les conseils apportés,

Mes remerciements vont aussi à tous les doctorants de département de génie mécanique pour leur aide pour ses ouvertures d'esprit Chaaben, Abdelillah, Abdelwahab, Adel, Mohamed

Je tiens à remercier mes collègues dans cette aventure qui ma beaucoup spécialement Kamal, Hanane, Souad, Ahmed

Je remercie également mes collègues et amis pour le soutien, les encouragements apportés, mais aussi pour les bons moments passés ensemble.

A tous ce qui est influent je le dis merci !

Dédicace

Je dédie ce travail à : Ma mère et mon père,
pour leur soutien tout au long mon cursus universitaire.

Mes frères.

Ma famille élargie.

A tous les amis qui ont été là pour moi
chacun par son nom :

fodhil ,sid ali,soufyane

ملخص

شمع النحل هو أحد منتجات خلية النحل الذي يدخل في مجموعة متنوعة وعديدة من الصناعات. ولهذا يكتسب الشمع أهمية خاصة في تربية النحل، حيث إنه الوسط الذي يودع فيه النحل بيضه، وكذلك العسل، وغذاء ملكات النحل، وحبوب اللقاح، وتجسيد آلة لاذابة شمع النحل سهلة الاستخدام واقتصادية وتحسن من جودة وكفاءة والعكبر. وقد مكنا عملنا من تصميم الإنتاج، مما يسهم في التوعية واستدامة تربية النحل واستخدام شمع النحل في الصناعات الغذائية ومستحضرات التجميل والصناعات الصناعية.

الكلمات المفتاحية: شمع, النحل, آلة, اذابة, انتاج.

Abstract

Beeswax is a product of the hive and is used in a variety of industries. Wax is particularly important in beekeeping, as it is the medium in which bees deposit their eggs, as well as honey, royal jelly, pollen and propolis. Our work has enabled us to design a beeswax splitting machine that is easy to use, economical and improves the quality and efficiency of production, thus contributing to the awareness and sustainability of beekeeping and the use of beeswax in the food and cosmetics industries.

Keywords : Wax, Beeswax, machine, splitting, production,

Résumé

La cire d'abeille est un produit de la ruche et est utilisée dans une variété d'industries. La cire est particulièrement importante dans l'apiculture, car c'est le support dans lequel les abeilles déposent leurs œufs, ainsi que le miel, la gelée royale, le pollen et la propolis. Notre travail nous a permis de concevoir et réaliser une machine dans le but de fendre la cire d'abeille qui est facile à utiliser, économique et qui améliore la qualité et l'efficacité de la production, contribuant ainsi à la sensibilisation et à la durabilité de l'apiculture et de l'utilisation de la cire d'abeille dans l'industrie alimentaire, cosmétique et industrielle.

Mot clés : La Cire, abeilles, machine, fendre, production.

Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Résumé	
Introduction générale.....	2

Chapitre I Généralités sur la cire d'abeille

I.1 Introduction.....	4
I.2 Historique.....	4
I.3 La cire d'abeille en Algérie.....	5
I.4 Définition	6
I.5 Caractéristiques physico-chimiques et sensorielles	6
I.5.1 Caractéristiques physiques	6
I.5.2 Caractéristiques chimiques.....	7
I.5.3 Caractéristiques sensorielles.....	8
I.6 Composition de la cire d'abeille	9
I.7 Production de la cire	10
I.8 Les différents domaines d'utilisation de la cire d'abeille	11
I.8.1 Utilisations alimentaires.....	11
I.8.2 Cire et emballage.....	12
I.8.3 Usage médicinale.....	12
I.8.4 Usage en cosmétologie.....	13
I.8.5 Écriture et impression.....	14
I.8.6 L'élevage.....	14
I. 9 Conclusion	14

Chapitre II Méthodes d'extraction de la cire d'Abeilles

II.1 Introduction	16
-------------------------	----

II .2 Récupération de la cire	16
II .3 Séparation du miel de la cire	17
II .4 Les méthodes d'extraction de la cire	18
II .4 .1 L'extraction par la chaleur solaire	18
II .4 .2 Extraction à l'eau chaude avec immersion forcée	19
II .4 .3 Extraction à l'eau chaude sous pression	20
II .4 .4 Extraction par centrifugation	20
II .4 .5 Extraction par solvants chimiques	20
II .4 .6 Extraction directe du chauffage électrique.....	20
II .4 .7 L'extraction à la vapeur	21
II.4.7.1 Modèles sur les chaudières.....	24
II .4.7.2 Caractéristique de cette méthode.....	25
II .4.7.3 Principe simple de fonctionnement de la bouilloire	25
II.5 Conclusion	25

Chapitre III Conception et réalisation d'une fondeuse de cire d'abeille

III.1 Introduction	27
III.2 cahier des charges.....	27
III.2.1 Contexte et définition du projet	27
III.2.2 Objectif du projet.....	27
III.2.3 Périmètre du projet	27
III.2.4 Description fonctionnelle des besoins	28
III.2.5 Enveloppe budgétaire	31
III .2.6 Délais de réalisation.....	31
III.3 Conception des composants de fondeuse de cire.....	32
III.3.1 Cuve.....	32
III.3.2 Chaudière.....	33
III.3.3 Support.....	34

III.3.4 Support de chaudière	35
III.3.5 filtre 1	36
III.3.6 filtre 2	37
III.3.7 Tuyaux	38
III.3.8 Robinets d'arrêt	39
III.3.9 Capteur.....	39
III.3.10 anneaux de fermeture.....	40
III.4 Opérations de fabrication	40
III.4.1 Perçage	40
III.4.2 Soudage.....	40
III.4.3 Montage des équipements.....	41
III.5 Conclusion.....	43
Conclusions générale.....	45
Références bibliographie.....	47

Liste Des Figures

Chapitre I Généralités sur la cire d'abeille

Figure I .1 Importation de la cire d'abeille en Algérie entre 1980 et 2000.....	6
Figure I .2 Composition de la cire d'abeille.....	10
Figure I .2 une pomme enrobé par cire	11
Figure I .3 Rouleau d'emballage alimentaire fabriqué par la cire d'abeille.....	12
Figure I .4 des comprimés enrobé par la cire d'abeille	12
Figure I .5 : une crème fabriquée a base de cire d'abeille	13
Figure I .6 Fabrication de papier ciré (feuilles de cire à motifs).....	14

Chapitre II Méthodes d'extraction de la cire d'Abeilles

Figure II.1 : Désoperculation manuelle de la cire d'opercules d'une hausse à l'aide d'un couteau.....	16
Figure II.2 Certificateur solaire.....	18
Figure II.3 Cérificateur solaire contenant un cadre de cire de corp.....	19
Figure II.4 La chaudière à vapeur.....	21
Figure II.5 Cire d'opercules avant la fonte.....	22
Figure II.6: Ecoulement de la cire fondue de la chaudière à vapeur.....	22
Figure II.7 Résidus de miel après la fonte.....	23
Figure II.8 Détritrus emprisonnés dans le bas de nylon.....	23
Figure II.9 Pains de cire d'opercules démoulés.....	24
Figure II.10 un Chaudière à cire ronde.....	24
Figure II.11 un Chaudière à cire rectangulaire.....	24

Chapitre III Conception et réalisation d'une fondeuse de cire d'abeille

Figure III.1 Diagramme Bête à cornes fondeuse de cire d'abeille.....	28
--	----

Figure III.2 Diagramme de pieuvre fondreuse de cire	29
Figure III.3 Diagramme FAST fondreuse de cire d'abeille.....	30
Figure III.4 Cuve 2d	32
Figure III.5 Cuve 3d.....	32
Figure III.6 Chaudière 2d.....	33
Figure III.7 Chaudière 3d.....	33
Figure II.8 Support 2d	34
Figure III.9 Support 3d.....	34
Figure III.10 Support de chaudière 2d.....	35
Figure III.11 Support de chaudière 3d.....	35
Figure III.12 filtre 1 2d.....	36
Figure III.13 filtre 1 3d.....	36
Figure III.14 filtre 2 2d.....	37
Figure III.15 filtre 2 3d.....	37
Figure III.16 Tuyaux 2d	38
Figure III.17 Tuyaux 3d	38
Figure III.18 Robinet.....	39
Figure III.19 Capteur de température	39
Figure III.20 anneaux de fermeture.....	40
Figure III.21 Cuve percé	40
Figure III.22 fondreuse après soudage.....	41
Figure III.23 Montage du capteur thermique	41
Figure III.24 Montage des robinets	42
Figure III.25 Montage de la table d'appuis.....	42
Figure III.26 fendeuse de cire réalisée sous solidworks.....	43

Liste Des Tableaux

Chapitre I Généralités sur la cire d'abeille

Tableau I .1 Quantité de cire importée par l'Algérie de 1980 à 2000.....	5
--	---

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction générale

Introduction générale

L'industrie de la cire d'abeille est connue depuis longtemps et a évolué au fil du temps en termes de qualité, de quantité et de rapidité de fabrication, de sorte que la diligence a contribué au développement de la technique d'élaboration, nous allons donc expliquer le principe d'élaboration de la cire d'abeille et les étapes par lesquelles passe le processus d'extraction, et nous expliquerons également l'histoire et le patrimoine de la cire d'abeille et de son industrie.

La fabrication de la cire d'abeille repose sur plusieurs méthodes différentes, chacune ayant ses propres caractéristiques et certaines étant communes. La cire d'abeille ancienne est collectée pour être traitée à travers plusieurs étapes jusqu'à la fin du processus au cours duquel nous extrayons la cire d'abeille pure pour l'utiliser dans plusieurs domaines industriels. La cire d'abeille est un ingrédient complexe, car elle comprend plus de 300 substances différentes, et notre objectif dans cette étude est de concevoir et d'expliquer la machine d'extraction de la cire d'abeille.

L'explication ci-dessous clarifiera tous les détails que nous avons appris précédemment.

Chapitre I :

Généralités sur la cire d'abeille

I.1 Introduction

Le premier chapitre présente une analyse complète des différents aspects historiques, économiques et physicochimiques de la cire d'abeille. Historiquement, la cire d'abeille joue un rôle important depuis l'Antiquité. Les civilisations anciennes l'ont utilisée à diverses fins, comme la conservation des momies en Égypte, l'écriture sur des tablettes en Mésopotamie et la fabrication de bougies dans de nombreuses cultures. Nous examinons les différentes utilisations de la cire d'abeille au cours de l'histoire et nous nous concentrons sur l'aspect économique de son commerce mondial, les fluctuations de son prix et ses utilisations dans différents pays. Nous montrons les importations de cire d'abeille en Algérie, en soulignant les différences dans les domaines d'utilisation.

I.2 Historique

La cire d'abeille joue un rôle important depuis l'Antiquité. Les Égyptiens l'utilisaient comme agent de conservation dans les bandages de leurs momies et les rouleaux de papyrus, ainsi que pour protéger les écrits liés à leur civilisation (Benson et al., 1978 ; Crane, 1999). Les Grecs et les Romains utilisaient également la cire d'abeille pour écrire, modeler, allumer des bougies pour éclairer les temples et les maisons, ainsi que dans l'industrie pharmaceutique et l'industrie du papier. En raison de son importance, la cire d'abeille était utilisée dans les transactions commerciales et le troc. Malgré l'apparition de nombreuses cires différentes, elle conserve une grande valeur à l'époque moderne grâce à ses propriétés uniques que l'on ne retrouve pas dans les autres cires, qu'elles soient végétales ou minérales.

Historiquement, on pensait que la cire d'abeille provenait de plantes et d'arbres en fleurs que les abeilles récoltaient et transportaient dans leurs ruches. En 1609, Butler a remis en cause cette croyance en affirmant que le pollen n'était pas la source de la cire d'abeille et a expliqué que les abeilles transportaient de petites paillettes de cire. En 1744, Humboldt suggère que la cire est produite par les abeilles elles-mêmes. Plus tard, en 1792, Hunter a décrit la cire d'abeille comme une sécrétion huileuse des abeilles. [1]

I.3 La cire d'abeille en Algérie

Le tableau I .1 ci-dessous montre les importations de cire d'abeille au cours des 20 dernières années. Ces cires proviennent de différents pays, dont la France, l'Italie, l'Égypte, la Chine, le Japon, les Émirats arabes unis, le Maroc et la Syrie.

En 2000, la valeur d'un kilogramme de cire d'abeille était de 21,3 USD, soit 1 605,7 DA. Au cours de la dernière décennie, le marché de la cire a connu de nombreuses perturbations, dues à la restructuration du secteur agricole et à la dévaluation du dinar, ce qui a entraîné une pénurie de cire sur le marché et une augmentation des prix.

Aujourd'hui, le prix du kilogramme de cire brute varie entre 700 et 800 dinars algériens, et le prix du kilogramme de cire gravée varie entre 1 300 et 1 500 dinars algériens dans les coopératives apicoles.

Tableau I .1 Quantité de cire importée par l'Algérie de 1980 à 2000 [2]

Année	Quantité enKg	Prix en USD	Prix en DA
1980	1.500	31.950	2.408.550
1981	40.964	872.533,2	65.775.894
1982	40.193	856.110,9	64.537.900
1983	210	4.473	337.197
1984	26.500	564.450	42.551.050
1985	15.500	330.150	24.888.350
1986	37.055	789.271,5	59.499.213
1987	42.506	905.377,8	68.251.884
1988	36.921	786.417,3	59.284.049
1989	73.300	1.561.290	117.697.810
1990	18.770	399.801	30.138.989
1991	170.050	3.622.065	273.049.280
1998	12.264	261.223,2	19.692.304
1999	70.795	1.507.933,5	113.675.531,5
2000	6.842	145.734,6	10.986.199

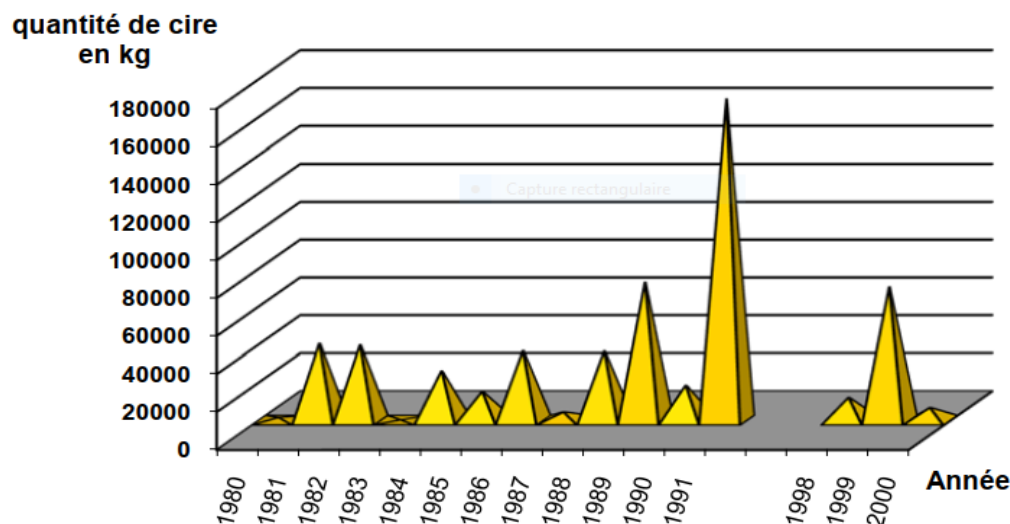


Figure I.1 Importation de la cire d'abeille en Algérie entre 1980 et 2000

I.4 Définition

La cire est un mélange complexe d'hydrocarbures, d'acides gras et de protéines. Sa composition se charge d'éléments exogènes une fois bâtie (pollen, propolis, composés liposolubles rapportés par les butineuses). Elle contient aussi ce qu'on pourrait appeler en prenant un raccourci « l'empreinte phéromonale de la colonie », son empreinte olfactive spécifique. La cire est produite par les glandes cirières. [3]

I.5 Caractéristiques physico-chimiques et sensorielles

La cire d'abeille est une substance très stable, qui peut également être définie par ses propriétés organoleptiques et physico-chimiques. Et ses propriétés se modifient peu dans le temps. Elle résiste à l'hydrolyse et à l'oxydation naturelle et ne se détériore pas avec le temps.

I.5.1 Caractéristiques physiques

Au contact de l'air, elle va se solidifier et former une écaille de cire. Cette écaille est très blanche, voire translucide et pèse environ 0,8 mg. La cire d'abeille est solide à une température ambiante de 20°C et devient cassante lorsque la température descend en dessous de 18°C. Les abeilles incorporent 6% de propolis et de pollen à la pâte ce qui a pour effet de permettre sa solidification à la température de la colonie.

A. Densité à 20°C

La densité de la cire pure d'abeille à 20°C se situe généralement entre 0,959 et 0,970. Cela signifie que la cire d'abeille pure est moins dense que l'eau et flottera donc à sa surface lorsqu'elle est pure. Pour déterminer cette densité, différentes méthodes sont utilisées. Parmi celles-ci, on trouve la méthode de comparaison avec un mélange dont la densité est proche de celle de la cire. On peut également utiliser un pycnomètre à ouverture large ou un pycnomètre normal avec une formule spéciale de calcul pour mesurer la densité de la cire. Les références citées, , peuvent fournir plus de détails sur les méthodes de mesure spécifiques utilisées.

B. Point de fusion

Le point de fusion des cires d'abeilles pures est compris entre 62 et 66°C, l'addition de matières étrangères ayant des points de fusion différents doit agir dans un sens ou dans l'autre pour modifier le point de fusion normal. C'est le moyen le plus facile et le plus rapide pour les contrôles des cires. Ce point de fusion peut être déterminé par différentes méthodes celle utilisant le tube capillaire ouvert (norme NF ISO 6321/NFT 60-226) ainsi que la détermination du point de solidification, ce dernier étant généralement confondu avec le point de fusion d'un corps.

C. L'indice de réfraction

L'indice de réfraction des cires jaunes et blanches se situe entre 1,440 et 1,445, ce qui mesure la façon dont la lumière se propage à travers ces cires.

Elles deviennent malléables et flexibles à des températures d'environ 35°C à 40°C.

Le poids spécifique, ou densité, des cires est en moyenne de 0,964 à 0,975 à une température de 15°C. Cela signifie qu'elles sont plus légères que l'eau.

I.5.2 Caractéristiques chimiques

La pharmacopée suisse donne les indices chimiques suivants :

A. Indice d'acide

Par définition l'indice d'acide est le nombre de milligrammes de potasse nécessaires pour saponifier les acides libres contenus dans un gramme de cire. La cire pure peut avoir des indices d'acide compris entre 17,2 et 23,5 et cela quand elle est récente donc non exposée aux différents facteurs d'altération qui peuvent causer soit la hausse soit la baisse de celui-ci.

B. Indice de saponification

C'est le nombre de milligrammes de potassium nécessaires pour neutraliser les acides libres et saponifier les acides gras liés contenus dans 1 gramme de cire. La cire d'abeille pure a généralement un indice de saponification compris entre 90 et 98, ce qui nous renseigne sur le nombre total d'acides. Présent dans nos substances ainsi que dans la longueur moyenne des chaînes carbonées, plus l'indice est grand, plus sa chaîne est courte et vice versa » .

C. Indice esters

Elle représente la quantité de potassium (en milligrammes) nécessaire pour saponifier les acides gras présents dans 1 gramme de cire. Il est simplement calculé à partir de l'indice d'acidité et de l'indice de saponification. Plus l'indice est élevé, meilleur est le matériau et donc plus son acidité libre est faible. La norme pour la cire d'abeille est de 70 à 80 mg/g de cire.

D. Hydrophobie

La cire d'abeille a une structure dense et légèrement granuleuse. C'est un composé qui ne peut pas réagir physiquement avec l'eau, mais qui est facilement soluble dans les solvants organiques tels que le chloroforme, le benzène, l'éther, le sulfure de carbone et l'essence. Il est imperméable dans de nombreuses eaux mais peut être détruit par d'autres solvants.

E. Viscosité

La cire d'abeille a une viscosité plus faible lorsqu'elle est fondue, ce qui la différencie des autres plastiques .

I.5.3 Caractéristiques sensorielles**A. La couleur**

La couleur de la cire d'abeille peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la présence de pigments de propolis et de pollen. Les flavonoïdes présents dans la propolis et les caroténoïdes présents dans le pollen confèrent à la cire une palette de couleurs allant du jaune clair au jaune foncé, voire au brun. Ces pigments se déposent sur les rayons de cire.

Il est important de noter que ces variations de couleur n'affectent en aucune façon la qualité de la cire. Cependant, subjectivement, la cire claire est généralement préférée à la cire sombre.

La cire vierge, qui est la cire fraîche et pure produite par les abeilles, est initialement transparente et incolore. Elle devient ensuite opaque et blanche, puis jaune, après avoir été mâchée par les abeilles ouvrières dans la ruche. Cela est dû à l'ajout de salive et à l'incorporation inévitable de pollen et de propolis.

La couleur de la cire peut également changer avec le temps. La cire vierge est blanche, mais elle tend à foncer en vieillissant, jusqu'à devenir presque noire.

Lorsqu'un rayon de cire est neuf, il est presque blanc. S'il est utilisé uniquement pour le stockage du miel, il conservera sa couleur claire. Cependant, lorsqu'il est utilisé pour le couvain des larves, sa couleur s'assombrit progressivement en raison des cocons tissés par les larves avant leur nymphose. De plus, quelques excréments de larves peuvent également être scellés dans les alvéoles, contribuant à la modification de la couleur de la cire.

B. Odeur : La cire d'abeille possède une odeur typique très aromatique et qui peut cependant varier considérablement, outre les arômes caractéristiques de la cire, elle contient des arômes du miel, de la propolis et du pollen.

C. Consistance : corps solide à température ambiante, se ramollit à partir de 35°C.

D. Goût : légèrement balsamique, mais ne peut pas être digérée par le mammifère. [4]

I.6 Composition de la cire d'abeille

La cire d'abeille est composée à 92-95% de cire pure mélangée à du pollen et de la propolis (Jimenez et al. 2004).

Il s'agit d'un lipide chimiquement stabilisé contenant 300 composants (Jimenez et al. 2004). Deux tiers sont des esters constitués d'un mélange d'un acide gras et d'un alcool de poids moléculaire élevé (par exemple le palmitate de myricelle) et un peu moins d'un tiers est constitué d'acides gras libres, d'hydrocarbures saturés, d'alcools libres, de lactones, de chrysine, d'une très faible quantité d'eau (2 %) et d'un petit pourcentage de substances diverses (pigments, propolis ou composés non spécifiés).

Riche en vitamine A.

Les cires d'abeille sont des lipides résultant de l'estérification de divers alcools par les acides gras correspondants, elles présentent une grande stabilité chimique elles sont composées de

72% d'esters, 13,5% d'acides, 10,5% d'hydrocarbures, 1% d'alcools libres, 0,6% de lactones, 0,4% de pigments et 2% d'impuretés minérales. [5]

Le fractionnement de la cire d'abeille en chromatographie sur colonne et sur couche mince nous permet d'identifier les classes suivantes :

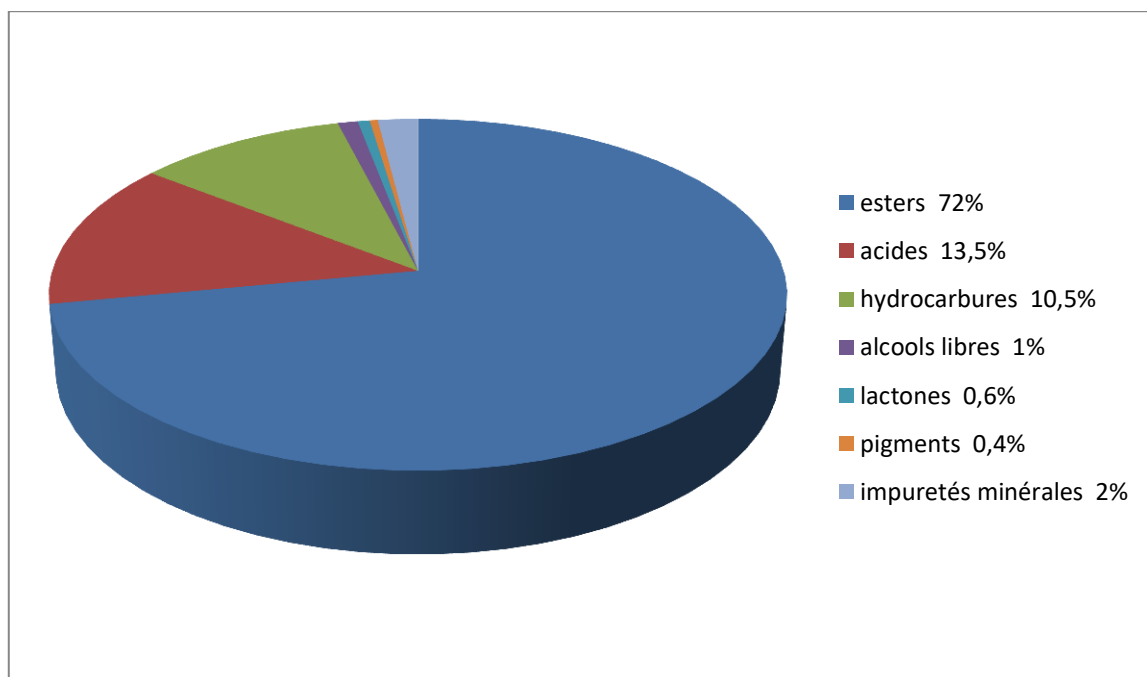


Figure I .2 Composition de la cire d'abeille [5]

I.7 Production de la cire

La cire est une production de l'abeille. Elle est synthétisée par les ouvrières de la colonie et sert à la construction du nid. Pour élaborer les rayons de cire constituant la structure physique du nid, les ouvrières travaillent collectivement : elles s'accrochent les unes aux autres, formant ainsi une « chaîne cirière » et sécrètent de la cire.

La synthèse de cire se déroule au niveau des glandes cirières situées sur la face ventrale de l'abdomen. Elles sont au nombre de huit, réparties par paires sur les segments 4, 5, 6 et 7 de l'abdomen. La cire est excrétée par ces glandes au niveau de plaques cirières appelées également « miroirs à cire ». Au contact de l'air, elle va se solidifier et former une écaille de cire. Cette écaille est très blanche, voire translucide et pèse environ 0,8 mg (Darchen 1968). Ensuite, la récolte des écailles va se dérouler en plusieurs étapes. D'abord, l'ouvrière prélève l'écaille de cire à l'aide d'une patte postérieure. L'écaille est alors fixée sur les poils de la

patte et va être ensuite amenée jusqu'aux mandibules pour être mastiquée pendant environ quatre minutes (Casteel 1912).

Les ouvrières sont capables de produire de la cire dès le premier jour de vie mais c'est entre le 12ème et 18ème jour que les glandes cirières atteignent leur développement maximal. La synthèse de cire diminue ensuite considérablement avec l'âge (Bogdanov 2009a). La production de cire dépend de nombreux facteurs et est notamment favorisée par les facteurs suivants (Bogdanov 2009a) :

Lors d'un forte miellé : lorsque la production de miel augmente et que les abeilles ont besoin de rayons de cire pour stocker le miel, la production de cire augmente également.

Lors de l'augmentation du nombre d'œufs : si la colonie a besoin de plus d'espace pour élever davantage de larves, les abeilles produiront plus de cire pour construire des cellules supplémentaires.

Lorsqu'une reine est présente dans la colonie : la présence d'une reine stimule la production de cire chez les ouvrières.

Lorsque la température extérieure est supérieure à 15°C : la production de cire est favorisée par des températures plus chaudes.

Lorsque les abeilles ont accès à des protéines, notamment du pollen : une alimentation riche en protéines favorise la production de cire chez les abeilles. [6]

I.8 Les différents domaines d'utilisation de la cire d'abeille

I.8.1 Utilisations alimentaires

La cire a été utilisée dans divers procédés pour remplir et protéger les contenants de produits alimentaires acides, tels que les jus de fruits et le miel.

Comme les jus de fruits et le miel. Cette couche de cire empêche également le passage de la poussière dans les aliments.



Figure I.2 une pomme enrobé par cire

I.8.2 Cire et emballage

Dans le secteur de l'emballage, les cires sont largement utilisées pour les emballages en papier et en carton en raison de leurs propriétés d'étanchéité et de leur résistance à l'eau et à l'huile.

Les emballages alimentaires nécessitent également des cires spécialement conçues pour entrer en contact avec les aliments. Elles les protègent pendant le transport et la manutention et créent une barrière contre l'humidité ainsi que les vapeurs et les gaz et les empêchent.

Ces dernières années, des emballages régénératifs ont été développés. Des spécialistes dans ce domaine ont créé l'emballage alimentaire Apiwrap en tissu de coton biologique enduit de cire d'abeille : Une alternative naturelle à l'emballage plastique pour conserver et protéger les aliments tels que les sandwiches. [7]



Figure I .3 Rouleau d'emballage alimentaire fabriqué par la cire d'abeille

I.8.3 Usage médicinale

En tant que peinture pour les médicaments ou les pilules, la cire d'abeille facilite l'ingestion, mais retarde la fusion de l'ingrédient actif dans le tube digestif . Il stimule la réflexion de la salive et de l'estomac. La cire à mâcher stimule les sécrétions de la muqueuse de l'estomac et a montré de bons résultats en cas d'anorexie et de faible acidité de l'estomac. Les processus (mastication prolongée) sont recommandés dans la trachée pulmonaire (Strant, 2014). [8]



Figure I .4 des comprimés enrobé par la cire d'abeille

I.8.4 Usage en cosmétologie

La cire d'abeille est un ingrédient essentiel dans de nombreux produits cosmétiques, grâce à ses propriétés de raffermissement et d'amélioration de la texture des produits :

Amélioration de la texture et de la stabilisation : La cire d'abeille confère une certaine rigidité aux solutions, contribue à la formation d'émulsions stables et augmente l'acceptation de la phase aqueuse dans les crèmes et les lotions, ce qui la rend indispensable dans l'industrie cosmétique.

Les proportions utilisées :

Crèmes froides : 8-12%

Déodorants : Environ 35 %.

Crèmes dépilatoires : Environ 50 %

Crèmes capillaires : 5-10%

lotions capillaires : 1-3%

Mascara : 6-12%

Rouges à lèvres : 10-15%

Ombres à paupières : 6-20%



Figure I .5 : une crème fabriquée a base de cire d'abeille

I.8.5 Écriture et impression

La cire est utilisée depuis l'Antiquité comme matériau de protection pour les gravures.

De nos jours, elle entre dans les recettes des fluides de protection en lithographie et dans l'industrie automobile, ainsi que dans la préparation de diverses encres, de papier carbone, de stylos, etc.

I.8.6 L'élevage

De grandes quantités de cire sont utilisées dans la fabrication des fondations en cire des ruches (feuilles de cire à motifs). Les abeilles n'acceptent pas seulement les feuilles de paraffine, mais construisent sur des feuilles à faible teneur en paraffine. Dans ce cas, la production de cire ne représente que 1 à 2 % du poids du miel. [9]



Figure I.6 Fabrication de papier ciré (feuilles de cire à motifs)

I. 9 Conclusion

La cire d'abeille a une histoire fascinante et une grande importance économique. Les civilisations anciennes l'utilisaient dans diverses industries. Elle possède des propriétés uniques qui la distinguent des autres cires, car sa composition contient 300 substances différentes qui ont contribué à la pérennité de sa valeur et à la généralisation de son utilisation. Ses utilisations ne se limitent pas à l'apiculture, mais s'étendent aux industries médicales, cosmétiques et alimentaires, et elle joue un rôle crucial dans la préservation des abeilles et de l'environnement. La cire d'abeille est un sujet qui suscite de plus en plus d'intérêt à mesure que l'on prend conscience de son importance.

Chapitre II :

Méthodes d'extraction de la cire d'abeilles

II .1 Introduction

L'apiculture est une pratique agricole importante et ancienne sur laquelle l'homme s'appuie depuis la nuit des temps. Les abeilles produisent également une substance essentielle d'une grande valeur économique, à savoir la cire d'abeille. La cire d'abeille est généralement extraite en séparant la cire des autres composants de la ruche de manière traditionnelle ou moderne. La cire extraite est ensuite purifiée et raffinée pour être prête à être utilisée dans un large éventail d'applications industrielles et commerciales.

Dans ce chapitre, nous aborderons les méthodes traditionnelles et modernes d'extraction de la cire d'abeille.

II .2 Récupération de la cire

La cire de bouchon doit être distinguée de la cire de pneu Cette opération peut être effectuée manuellement à l'aide d'un couteau à désoperculer (figure II.1) ou à l'aide d'une machine à désoperculer automatisée. Pour 100 kg de miel operculé, on extrait 1,5 à 1,6 kg de cire de bouchon (Bruno 2004 ; Bureau de la production agricole du Québec 1980). Pour la cire de cadre, les feuilles peuvent être coupées et retirées des cadres avant la fonte ou laissées sur le cadre. Cela dépend du procédé utilisé pour faire fondre la cire.



Figure II.1 Désoperculation manuelle de la cire d'opercules d'une hausse à l'aide d'un couteau (©Alexa Brunet)

II.3 Séparation du miel de la cire

La cire d'opercules est au contact direct du miel. Lors de la désoperculassions, une petite quantité de miel reste collée à la cire d'opercul.es et est entraînée avec celle-ci. Cette étape permet donc d'extraire le miel résiduel de la cire d'opercules.

Différentes techniques sont utilisées :

A. L'égouttage

Sur un tamis ou sur un bac à désoperculer équipé d'une grille filtrante : le tamis ou la grille retient les opercules et laisse passer le miel. Cependant, les opercules retiennent toujours une quantité de miel qui ne pourra être extraite que par centrifugation, pressage, lavage ou pillage.

B. Le pressage

Cette technique peut être utilisée en ayant recours à un presseur à fruits. Elle a l'avantage de pouvoir récupérer le miel encore retenu par les opercules. Le pressage des opercules doit s'effectuer durant 24 heures minimum mais peut durer plus longtemps.

Une fois le pressage terminé, une galette d'opercules pressés est récupérée puis lavée à l'eau tiède pour enlever le miel résiduel. D'autres techniques de pressage utilisant des machines spécialement conçues à cet effet sont utilisées : le produit de désoperculation est mis sous pression par une vis sans fin séparant ainsi le miel et la cire. Le miel passe au travers d'une grille et la cire est récupérée sous forme d'écailles sèches en bout de l'appareil.

C. La centrifugation

Le produit de désoperculation est placé dans un sac en toile de nylon puis déposé dans la cage rotative de la centrifugeuse. Lors de la centrifugation, la cire est retenue par la toile tandis que le miel est projeté sur la paroi de la cuve.

Contrairement aux trois techniques présentées ci-dessus, les deux techniques suivantes ne permettent pas de récupérer le miel résiduel à des fins de consommation humaine :

D. Le lavage

Les opercules sont mis à tremper dans de l'eau tiède (entre 40 et 45°C) puis passés dans une passoire. Ils sont ensuite mis à sécher sur une toile.

E. Le pillage

dans ce dernier cas, les opercules sont placés à proximité de la ruche et la cire est nettoyée par les abeilles qui viennent lécher le miel présent sur les opercules.

Néanmoins, ce procédé doit être utilisé avec prudence car il peut constituer un risque de diffusion d'agents pathogènes et peut rendre les abeilles agressives (Schryve, 2016). [10]

II .4 Les méthodes d'extraction de la cire

Cette étape concerne la cire de pneu. La fonte permet d'extraire la cire et d'éliminer certaines impuretés, comme les restes de cocons, d'abeilles, etc. qui peuvent être présents. Différentes techniques peuvent être utilisées :

II .4.1 L'extraction par la chaleur solaire

La cire est placée dans le cérifemteur solaire (figure II.3) qui est fermé par une plaque en verre. Celle-ci va chauffer l'air de l'intérieur en laissant passer les rayons du soleil. Au-dessus de 68 à 70°C, la cire fond et s'écoule vers le bas. La fonte par la chaleur solaire permet

d'éclaircir la cire (Bogdanov, 2009a). [11]

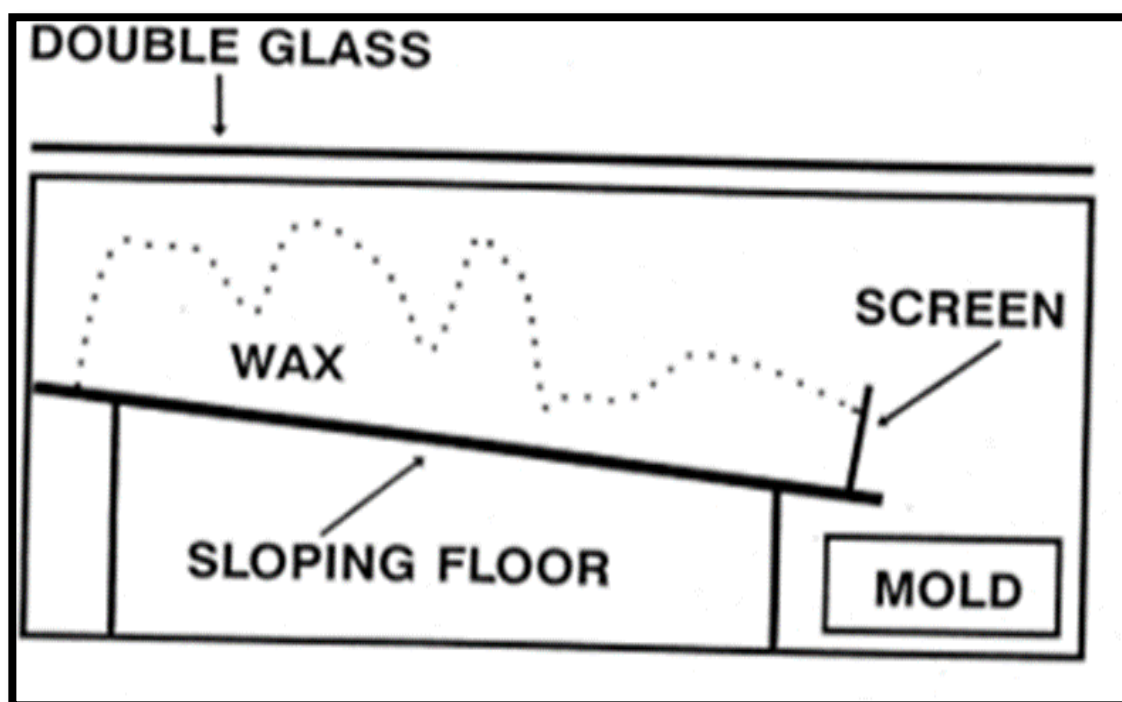


Figure II.2 Cérifemteur solaire. [11]



Figure II.3 Cérificateur solaire contenant un cadre de cire de corps. [11]

II .4 .2 Extraction à l'eau chaude avec immersion forcée

La cire est placée dans un sac en toile de jute hermétique, scellé et placé dans une casserole d'eau bouillante. Une fois fondue, la cire traverse le sac et remonte à la surface. En effet, la cire a une densité inférieure à celle de l'eau. En refroidissant, la cire durcit et est récupérée. Le sac retient les débris initialement présents dans la cire. La cire peut également être pressée et centrifugée ou dissoute dans de l'eau bouillante.

Le rendement varie en fonction de la cire utilisée. Pour la cire de pneu, il est faible car elle contient beaucoup d'impuretés. Le rendement de la cire de pneu varie entre 10 et 50 % (Bogdanov, 2009a). Il dépend de l'âge et de l'état des pneus ainsi que de la méthode d'extraction utilisée. Le matériel utilisé pour faire fondre la cire ne doit pas être en fer, en zinc, en cuivre, en laiton ou en aluminium, sinon la cire noircit pendant le traitement. L'acier inoxydable, l'aluminium ou même le bois peuvent être utilisés (Bogdanov, 2009a).

La cire en fusion est ensuite refroidie très lentement pour permettre aux impuretés de précipiter et de « purifier » la cire. La différence de densité entre la cire et les impuretés fait que ces dernières tombent au fond. En refroidissant, la cire durcit et les inclusions se fixent en dessous. Elles sont ensuite éliminées par raclage de la cire après démoulage. Le produit récupéré après refroidissement est appelé gâteau de cire. Si la cire a piégé trop d'impuretés en refroidissant trop vite, le gâteau est refondu pour éliminer le maximum d'impuretés restantes. Dans le langage apicole courant, la cire qui compose le pain est dite « brute ». Toutefois, l'Organisation mondiale de l'industrie du miel donne une définition différente de la cire

d'abeille brute : "La cire d'abeille qui a été traitée thermiquement à 60°C puis refroidie pour être congelée est décrite comme métamorphique. Toute cire d'abeille qui n'a pas subi ce traitement est de la cire d'abeille brute (OIE 2016a). [12]

II .4 .3 Extraction à l'eau chaude sous pression

Dans ce procédé, les pneus sont placés directement dans une casserole de 120 litres d'eau bouillante et on les laisse se dissoudre. Une fois la cire complètement fondue et le faisceau métallique retiré, le mélange est versé dans une presse doublée d'une toile de jute et mis sous pression. La cire et l'eau s'écoulent sous la pression. Après une première pression élevée (20 tonnes), le mélange est remis dans le sac et pressé à nouveau. Ce processus est répété une troisième fois. Chaque pressage dure environ une heure. Le liquide est recueilli dans un conteneur où la cire monte en raison de la différence de densité et gèle au sommet où elle est ensuite récupérée.

II .4 .4 Extraction par centrifugation

Il est également possible d'extraire la cire par centrifugation. Les vieux pneus sont d'abord dissous dans de l'eau bouillante et le mélange bouillant ainsi obtenu est versé dans un appareil d'extraction spécialement conçu à cet effet. Le mélange doit être maintenu à une température supérieure à 65°C pour éviter que la cire ne se solidifie. Il n'est pas possible de traiter de petites quantités, car les installations de ce type sont coûteuses en raison des circuits de vapeur qu'elles nécessitent.

II .4 .5 Extraction par solvants chimiques

Il existe des procédés d'extraction par solvants chimiques. Pour ce faire, les vieux pneus à traiter sont placés dans des solvants gras tels que le benzène, l'acétone, le toluène ou le trichloréthylène.

Si cette méthode est utilisée en laboratoire, elle est également très répandue dans l'industrie de la cire. Elle permet notamment d'extraire la quasi-totalité de la cire. La cire ainsi obtenue ne peut être utilisée dans les ruches en raison des effets des solvants qu'elles contiennent.

II .4 .6 Extraction directe du chauffage électrique

Avec cette méthode, il n'est plus nécessaire de couper la cire de son cadre avant de la traiter. Le cadre et la cire sont placés tels quels entre deux plaques métalliques verticales traversées par une résistance électrique et maintenues fermement par une grue.

La cire fondue s'écoule entre ces deux plaques et est recueillie dans un récipient. Dès que les plaques sont éloignées l'une de l'autre, les chiffons tombent dans un autre récipient. Selon le modèle, 30 à 80 cadres peuvent être traités en une heure, mais ce procédé est très gourmand en énergie.

II .4 .7 L'extraction à la vapeur

Réalisée grâce à une chaudière à cire. La chaudière est constituée de deux cuves superposées. La cuve du dessus reçoit les cadres de cire à fondre et/ou les cires d'opercules. Ils sont déposés au fond de la cuve sur une grille métallique. La cuve du dessous contient de l'eau qui est portée à ébullition. La chaudière étant fermée par un couvercle, la vapeur d'eau va permettre de fondre la cire qui va s'écouler vers l'extérieur par un tuyau. Un deuxième filtre peut être placé au niveau du tuyau de sortie de la cire. A titre d'exemple, un bas en nylon peut être utilisé. Les différentes étapes sont illustrées dans les figures ci-dessous.

Etape 1 : la chaudière à vapeur est constituée de deux cuves, en inox imbriquée l'une dans l'autre.



Figure II.4 La chaudière à vapeur.

Étape 2 : la cire d'opercules (en réalité il s'agit plutôt d'un mélange de miel et de cire d'opercules) est placée dans la cuve intérieure. La cuve extérieure contient de l'eau portée à ébullition.



Figure II.5 Cire d'opercules avant la fonte.

Étape 3 : le couvercle est fermé et la vapeur permet la fonte et l'écoulement de la cire dans un bac en inox placé à cet effet. Sur le tuyau est placé un bas en nylon jouant le rôle de filtre et permettant de retenir les débris éventuels.



Figure II.6 Ecoulement de la cire fondue de la chaudière à vapeur.

Etape 4 : une fois que la cire cesse de s'écouler par le tuyau, la chaudière est ouverte. On y voit le miel initialement mélangé aux opercules qui est retenu par le fond tamisé de la cuve. Celui-ci est nettoyé directement à chaud pour éviter que le miel ne colle en refroidissant.



Figure II.7 Résidus de miel après la fonte.

Etape 5 : le bas de nylon est enlevé du tuyau. Celui-ci a été ouvert pour visualiser l'aspect des détritits.



Figure II.8 Détritits emprisonnés dans le bas de nylon.

Etape 6 : une fois les pains refroidis, ils sont démoulés puis pesés.



Figure II.9 Pains de cire d'opercules démoulés[10]

II.4.7.1 Modèles sur les chaudières



Figure II.10 un chaudière à cire ronde.



Figure II.11 un chaudière à cire rectangulaire [13]

II .4.7.2 Caractéristique de cette méthode

C'est l'une des méthodes les plus populaires utilisées par les fabricants de cire d'abeille. En revanche, il est économique et donne de bons résultats en termes de quantité et de qualité dans un bon délai.

II .4.7.3 Principe simple de fonctionnement de la bouilloire

Il comporte deux réservoirs superposés : le grand contient de l'eau et est partiellement rempli d'eau, le petit contient de la cire et, lorsque l'eau bout, la cire commence à fondre et s'écoule par le tube de sortie dans un moule.

II.5 Conclusion

Le chapitre fournit une analyse complète et détaillée des différentes façons d'extraire la cire d'abeille, couvrant les principales étapes du processus, de la récupération de la cire des couvercles et des cadres à la séparation du miel de la cire et des techniques d'extraction de la cire elle-même. L'exploration des méthodes d'extraction traditionnelles et modernes met en évidence l'évolution de cette pratique au fil du temps, soulignant les avantages et les inconvénients de chaque approche. Du simple drainage à la centrifugeuse sophistiquée, chaque méthode présente des avantages et des défis uniques, nécessitant une évaluation précise en fonction des besoins spécifiques du processus apicole. Le choix de la méthode d'extraction de la cire d'abeille est une décision importante basée sur de nombreux facteurs. c'est pour cela , l'évaluation de ces facteurs est hyper importante répondre aux besoins des producteurs, artisans .

Chapitre III :

Conception et réalisation d'une fendeuse de cire d'abeille

III.1 Introduction

Ce chapitre présente la conception et la réalisation des différents composants de notre fondeuse en acier inoxydable, une étape critique du processus de traitement de la cire d'abeille pour de nombreux apiculteurs et producteurs de miel. Cette machine est nécessaire pour faire fondre la cire, facilitant ainsi son utilisation ultérieure dans diverses applications, telles que la fabrication de bougies, de cosmétiques et d'autres produits artisanaux, l'accent étant mis sur l'utilisation de l'acier inoxydable pour garantir la durabilité et la résistance à la corrosion. En explorant en détail les différents composants de l'installation, notamment les cylindres, les filtres et les tubes, ce chapitre offre une compréhension complète de son fonctionnement et de sa structure. En outre, ce chapitre fournit des instructions détaillées sur les techniques de fabrication spécifiques requises pour travailler avec l'acier inoxydable, telles que le perçage et le soudage.

III.2 cahier des charges

III.2.1 Contexte et définition du projet

Notre projet vise à rationaliser l'utilisation de la cire d'abeille dans l'apiculture et dans d'autres industries.

Il est donc important de maîtriser sa transformation (de l'état brut au produit semi-fini), qui est actuellement coûteuse ou sous-utilisée.

III.2.2 Objectif du projet

L'objectif est de développer une machine permettant de fondre et d'extraire la cire d'abeille rapidement et avec une excellente qualité.

Faciliter le nettoyage et l'entretien de la machine.

Assurer la sécurité de l'utilisateur pendant l'utilisation.

Assurer la durabilité et la fiabilité de la machine.

III.2.3 Périmètre du projet

La machine développée dans le cadre de ce projet peut être utilisée comme outil par les apiculteurs et les professionnels intéressés avec de la cire d'abeille.

Utiliser la machine pour ouvrir une entreprise privée et produire et développer sur le marché local.

III.2.4 Description fonctionnelle des besoins

A. Diagramme Bête à cornes

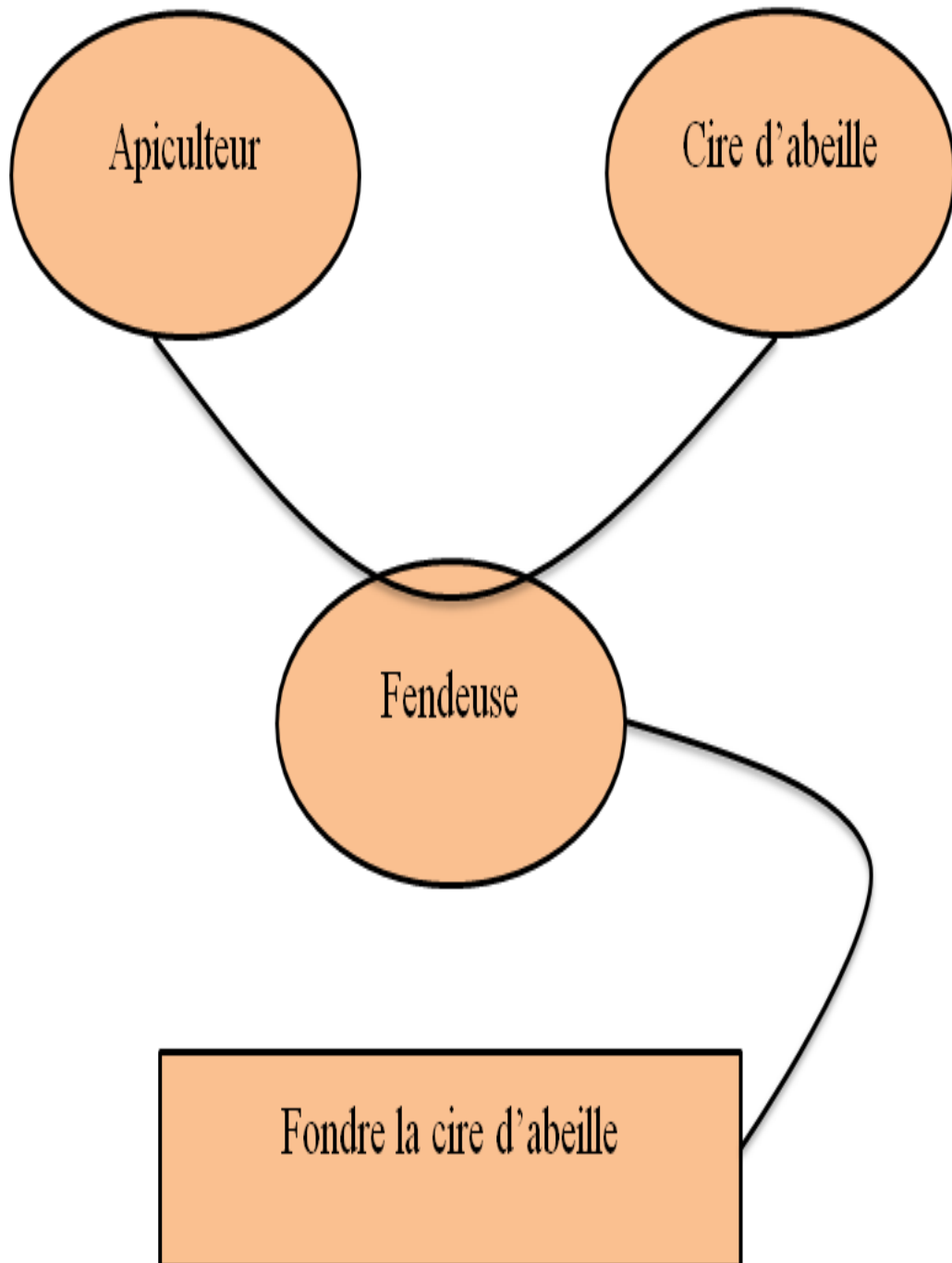


Figure III.1 Diagramme Bête à cornes fondeuse de cire d'abeille

B. Diagramme pieuvre

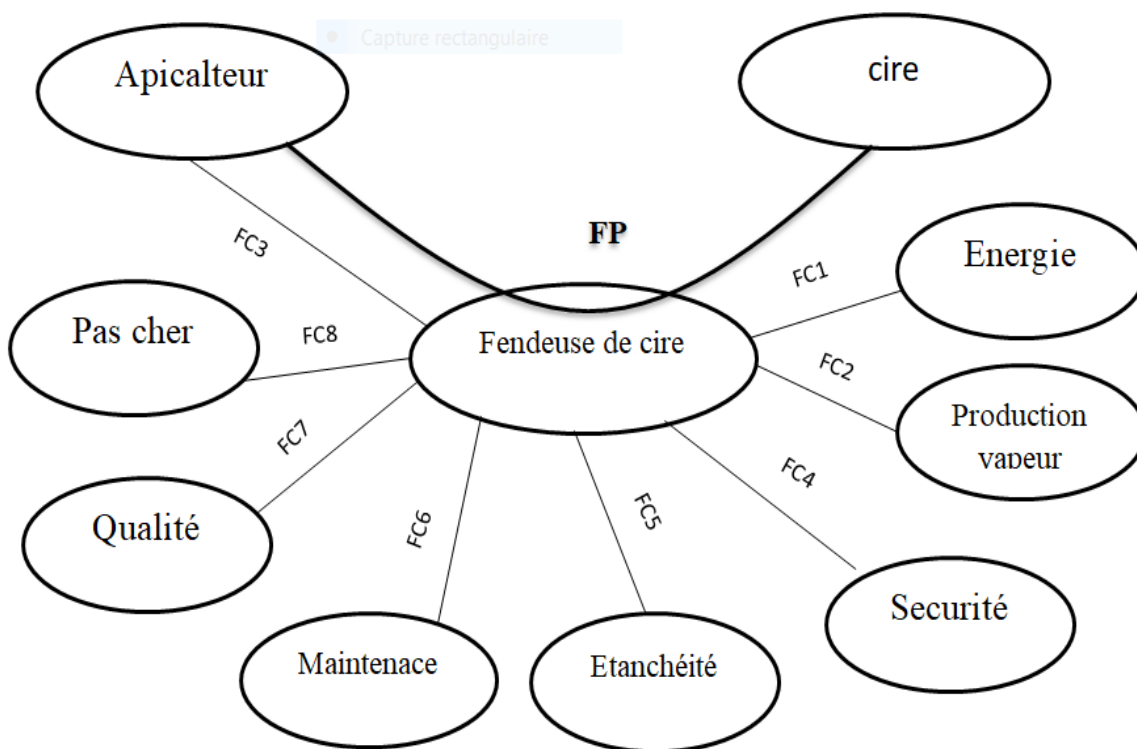


Figure III.2 Diagramme de pieuvre fondeuse de cire

Emplois	Rédaction
FP	Fondre la cire d'abeille
FC1	Alimenter la machine
FC2	Énergie nécessaire pour faire fondre la cire
FC3	Facilité d'utilisation
FC4	Assurer la sécurité des travailleurs et de l'environnement.
FC5	Conserver l'énergie
FC6	Assurer la maintenabilité de la machine
FC7	Assurer la qualité de la machine
FC8	Economique

C. Diagramme FAST(Function Analysis System Technique)

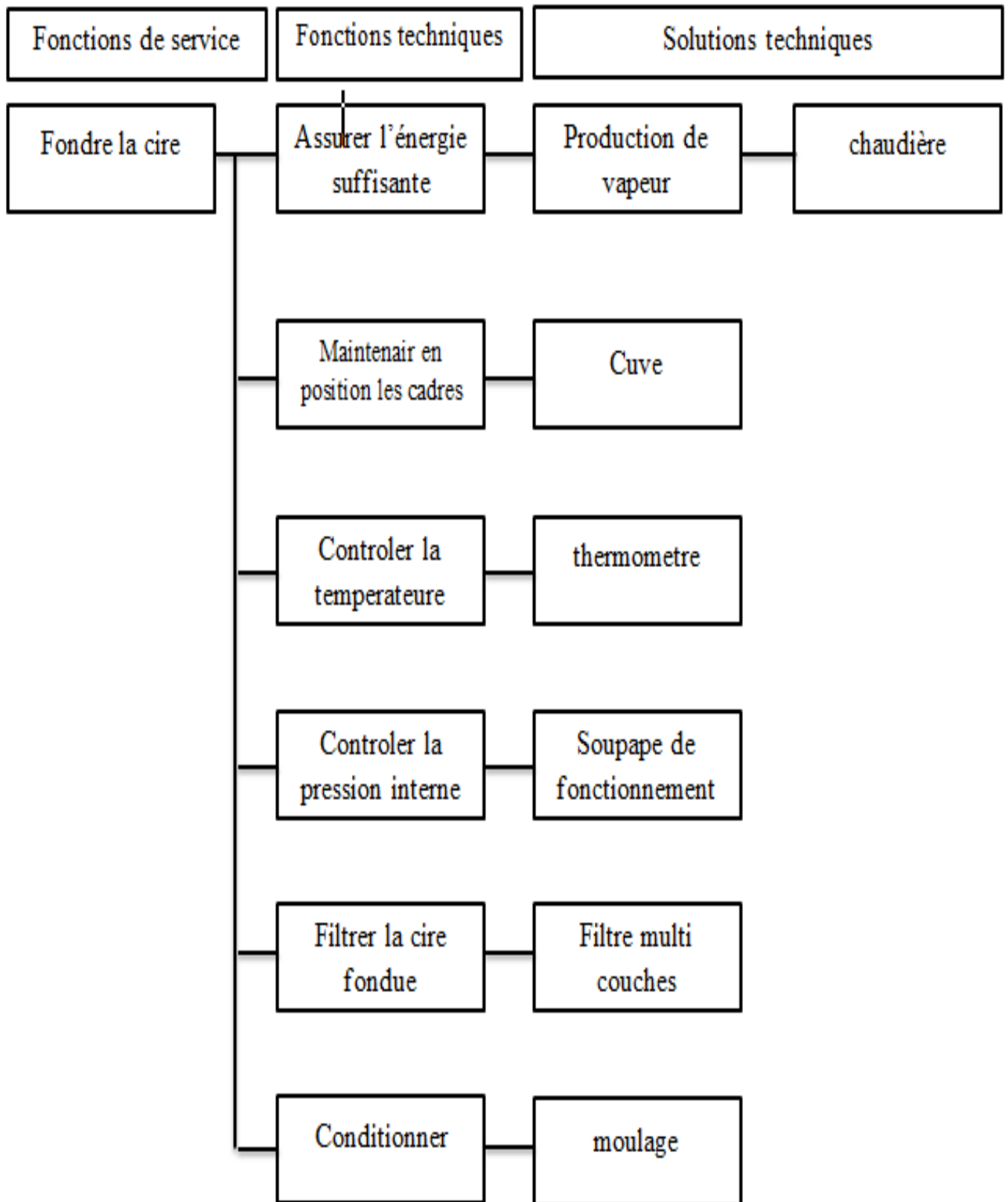


Figure III.3 Diagramme FAST fondeuse de cire d'abeille

III.2.5 Enveloppe budgétaire (Depuis le marché algérien)

Taule en acier inoxydable:20000 DA.

Robinet :800 DA.

Chauffe-eau :1000 DA.

Racore 16 femelle :250 DA.

Capteur de température:2000 DA.

Table :1000 DA.

Éditeur de pression :300 DA.

Soudage et perçage :3000 DA.

Multicouche :2*80 DA.

Coude cuivre:300 DA.

Anneaux de fermeture:600 DA.

Filtres :1000 DA.

Coûts de maintenance :3000DA.

Budget total :33410DA.

III.2.6 Délais de réalisation

Le projet sera mis en œuvre selon le calendrier suivant :

Conception des composants clés : 1 semaine.

Sélection et achat des matériaux : 1 semaine.

Fabrication et assemblage des composants (perçage, soudage, etc.) 1 semaine.

Rédaction des manuels d'utilisation et d'entretien : 1 semaine.

Démonstration finale : 1 semaine.

Durée totale estimée : 5 semaines.

III.3.2 Chaudière

La figure III.6 montre le grand cylindre en acier inoxydable d'un diamètre de 300 mm et d'une hauteur de 400 mm.

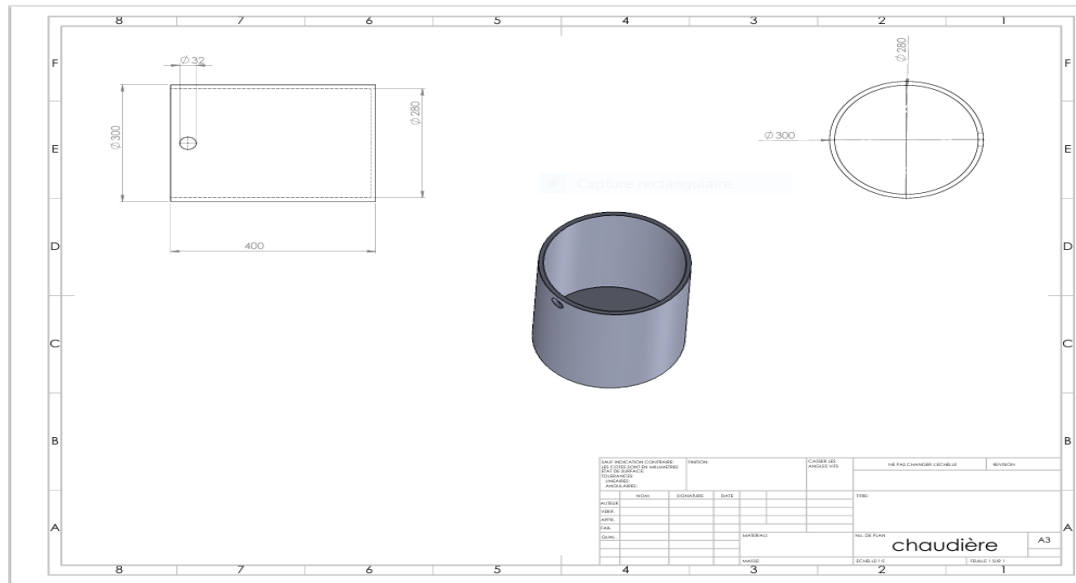


Figure III.6 Chaudière 2d



Figure III.7 Chaudière 3d

III.3.3 Support

La figure III.8 montre une grande table en acier inoxydable de 280 mm de long, 220 mm de large et 500 mm de hauteur.

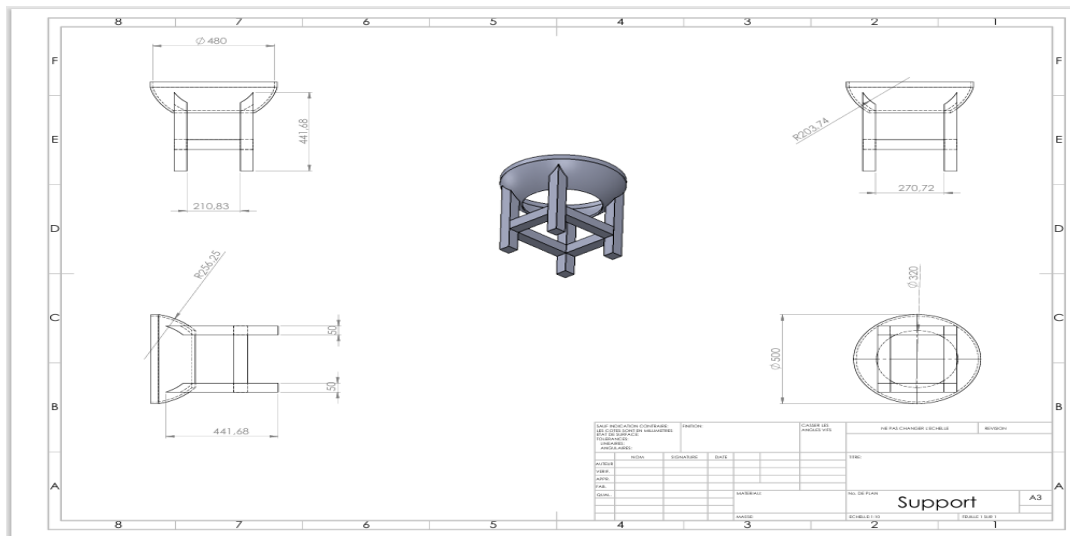


Figure III.8 Support 2d

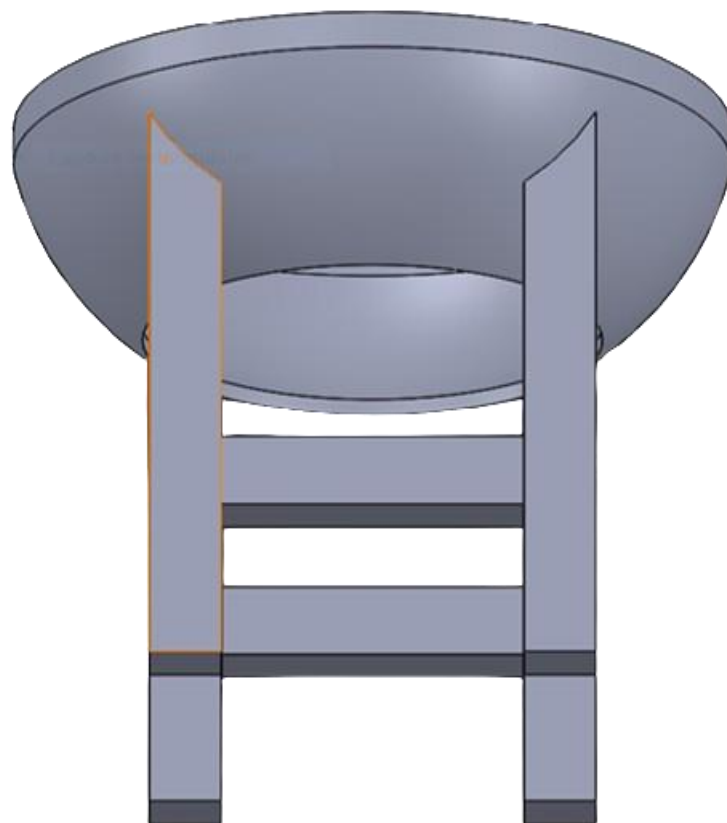


Figure III.9 Support 3d

III.3.4 Support de chaudière

La figure III.10 montre une grande table en acier inoxydable de 250 mm de long, 160 mm de large et 300 mm de hauteur.

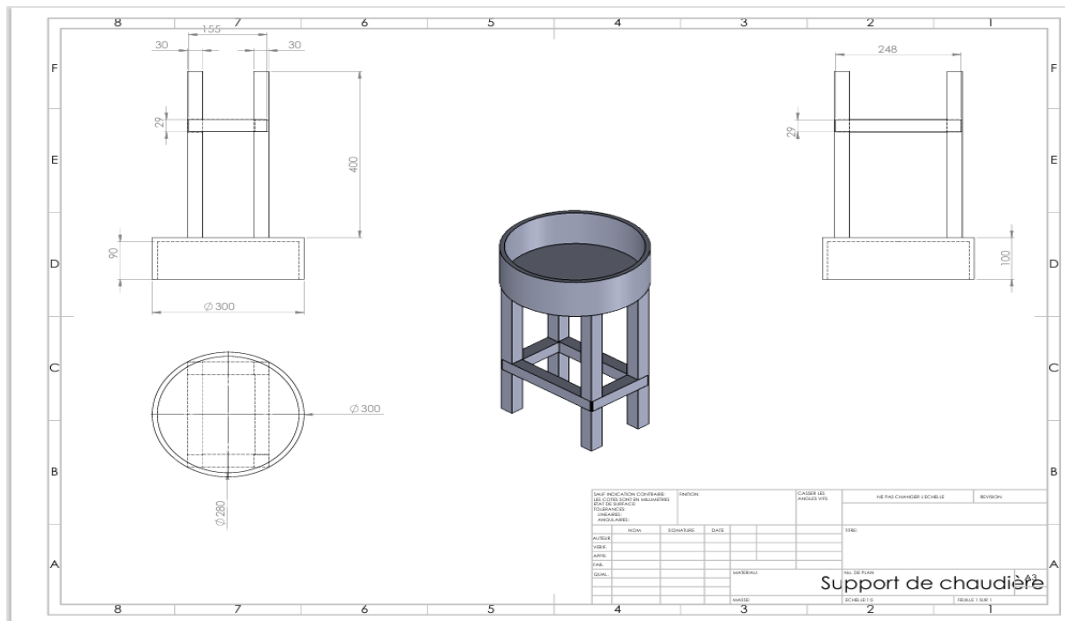


Figure III.10 Support de chaudière 2d



Figure III.11 Support de chaudière 3d

III.3.8 Robinets d'arrêt



Figure III.18 Robinet

III.3.9 Capteur

La figure III.19 montre le capteur de température, le capteur règle la température ambiante de fusion de cire.



Figure III.19 Capteur de température

III.3.10 anneaux de fermeture



Figure III.20 anneaux de fermeture

III.4 Opérations de fabrication

III.4.1 Perçage

La forme montre le rouleau (Figure III.21) après perçage, diamètre 32mm.

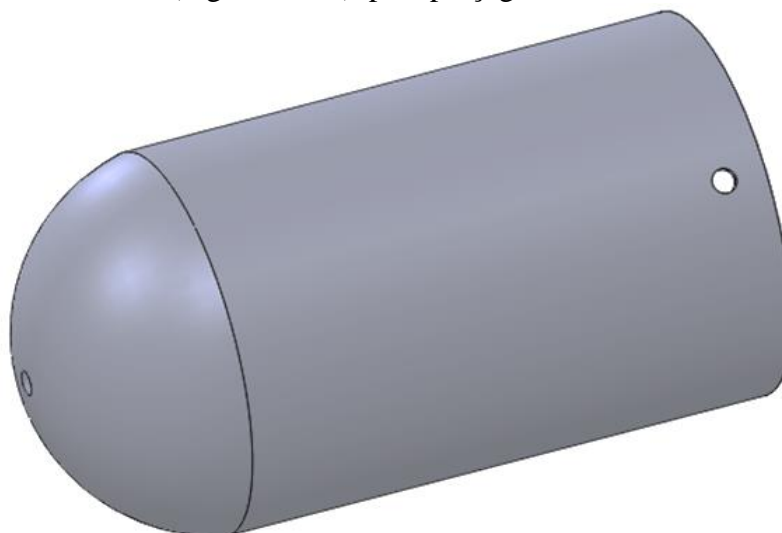


Figure III.21 Cuve percé

III.4.2 Soudage

La figure III.22 montre la chaudière de cire après le soudage des différentes composantes :

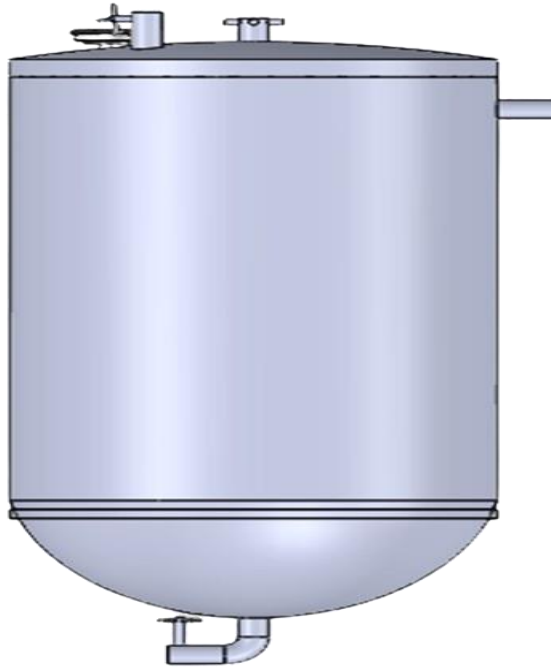


Figure III.22 fonduse après soudage

III.4.3 Montage des équipements

Les figures III.23, III.24, III.25 présente le montage du capteur, table d'appuis et robinets respectivement.



Figure III.23 Montage du capteur thermique



Figure III.24 Montage des robinets

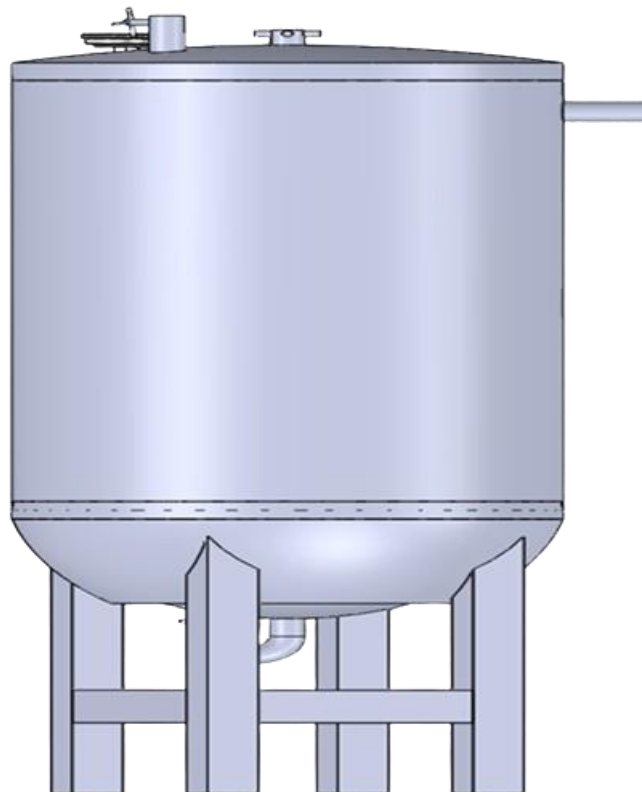


Figure III.25 Montage de la table d'appuis

La figure III.26 présente la conception de fondeuse de cire réalisée avec solidworks.

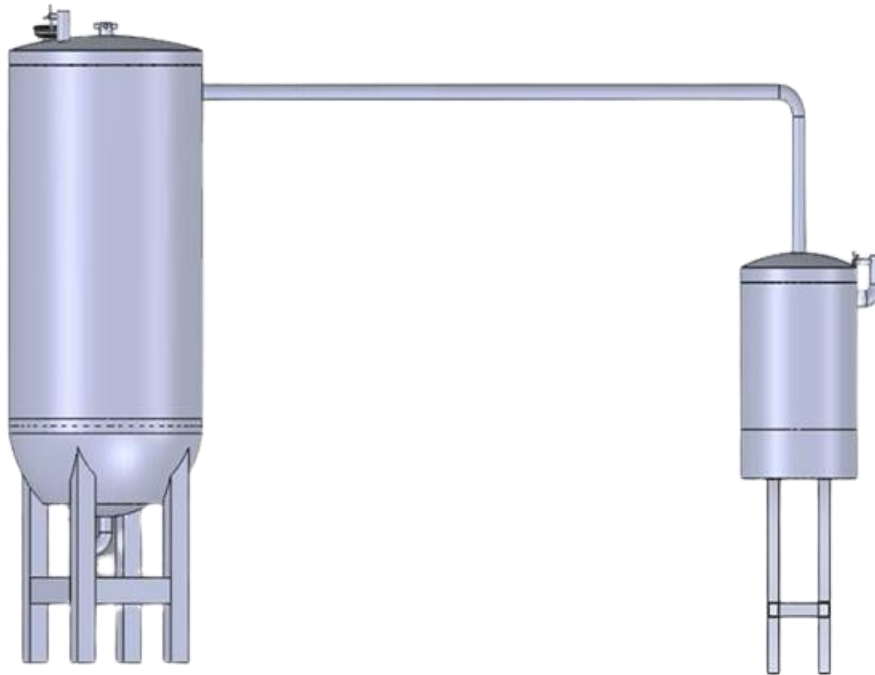


Figure III.26 fondeuse de cire réalisée sous solidworks

III.5 Conclusion

Ce troisième chapitre offre une description complète de la conception et de la fabrication du fondeuse de cire en acier inoxydable. Couvre tous les aspects clés, des dimensions et spécifications des composants aux techniques de fabrication détaillées. Ces informations détaillées devraient permettre au lecteur de construire une machine en acier inoxydable. L'utilisation d'acier inoxydable assure la résistance à la corrosion et la longévité de l'équipement, ce qui en fait une option idéale pour l'extraction de cire d'abeille. En général, il fournit également des instructions détaillées sur les techniques de fabrication spécifiques nécessaires pour travailler avec l'acier inoxydable, telles que le forage et le soudage. Ces informations sont nécessaires pour assurer la qualité et la durabilité du séparateur, ainsi que pour assurer sa conformité aux normes de sécurité et de performance.

Conclusions générale

Conclusions générale

Conclusions générale

Dans ce travail, nous avons conçu et réaliser une machine destinés aux apiculteurs et les artisans dont l'objet de traiter la cire d'abeilles ,ce traitement se caractérise par la fusion et la filtration des cires produites. en fait, Cette machine fondre la cire pour facilite leurs utilisation dans les différentes industries agroalimentaires, cosmétiques et pharmaceutique .

Premièrement, nous avons Identifiés les dimensions et les composants nécessaires pour assurer un fonctionnement efficace de la machine en respectant les principes d'ingénierie pour assurer la durabilité et la fiabilité des équipements.

Une fois la conception terminée, on commence le processus de fabrication peut commencer.

Cela peut inclure une gamme de techniques telles que la coupe, le forage, le soudage et l'assemblage. Chaque étape nécessite précision et attention aux détails pour assurer la qualité et la sécurité du fondeuse de cire final.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] <https://almerja.net/reading.php?idm=91255> «Production de cire d'abeille (Série Guide scientifique de l'apiculteur (C4) », Page 14 , 2013.
- [2] AMROUNI Lyna Djouher et LAKHDARI Soraia, « La Cire d'Abeille Synthèse des méthodes de détection des fraudes à la paraffine», de Master, Boumerdes,page 16, 2020.
- [3] <https://www.cari.be/FICHE-BIOLOGIE-Le-systeme-glandulaire-4-Glandes-cirieres.html>, «Le système glandulaire.4 - Glandes cirières», Agnès FAYET, FICHE-BIOLOGIE, 2017.
- [4]https://www.produire-bio.fr/wp-content/uploads/2018/10/FNAB_ADA-AURA_2019_GUIDE_CIRE_A5_BD.pdf , LA QUALITÉTOXICOLOGIQUEDE LA CIREEN APICULTURE, Marion Guinemer, 2018.
- [5] Mr. BOUHALA Aissam. «Inventaire des plantes mellifères dans la région de Jijel (cas d'El Kennar) ». DE MAGISTER Jijel . page13. 2012.
- [6] Stefan Bogdanov, «Beeswax» »,livre page 2,2017.
- [7] OUAKIF Kenza,OULOUNA Samia, «Cire d'abeille : Composition, propriétés, qualité et utilisation», Tizi-Ouzou,page 43, 2022.
- [8]STRANT.MApithérapie. «Abeilles & cie», p27-28, 2014.
- [9] Latifa HADERBACHE, LA CIRE D'ABEILLE Contrôle de qualité et détection des fraudes, de Magister, Boumerdes,page42,43, 2004.
- [10] SCHRYVE, A.2016. État des lieux sur les cires à usages apicole utilisé en France métropolitaine. Évaluation des points critiques Thèse de doctorat .UNIVERSITE CLAUDEBERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie).page 31, 33, 34, 2016.
- [11] BOGDANOV, (2009a). « Beeswax: Production. Composition and Control ». Beeswax book[en ligne], disponible sur <http://www.bee-hexagon.net/wax/> [consulté le 26 juin 2022].
- [12] OIE. 2016a. « Texte introductif général fournissant des informations de base aux chapitres du code sanitaire pour les animaux terrestres sur les maladies des abeilles ». [En ligne], disponible sur <http://www.oie.int/fr/notre-expertise-scientifique/informations-specifiques-et-recommandations/maladies-des-abeilles/>, [consulté le 09juin 2022].
- [13] <https://www.apiculture.net/chaudieres-cerificateurs/219-chaudiere-a-cire-rectangulaire.html>

Annexe

الاستقصاء:

سنوات من الخبرة: الموقع: ..

1. كم عدد الخلايا؟

- | | |
|--------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | من 1 إلى 20 |
| <input type="checkbox"/> | من 21 إلى 50 |
| <input type="checkbox"/> | من 51 إلى 100 |
| <input type="checkbox"/> | أكثر من 100 |

2. كم عدد الخلايا في كل نموذج؟ أنواع النحل

- | | |
|--------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | ريفي % |
| <input type="checkbox"/> | % Lth |
| <input type="checkbox"/> | % Dadant |
| <input type="checkbox"/> | أخرى |

3. نسبة الخسائر السنوية. المتوسط لمدة 3 سنوات

- | | |
|--------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 إلى 20 |
| <input type="checkbox"/> | من 21 إلى 50 |
| <input type="checkbox"/> | من 51 إلى 100 |
| <input type="checkbox"/> | أكثر من 100 |

4. تغذية النحل؟

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|
| نعم | لا | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | الخريف |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ربيع |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | فترة أخرى |

Annexe

5. كمية الشمع المنتجة/ السنة؟ متوسط 3 سنة الماضية

أقل من 1/2 كجم/ خلية

بين 2/1 و 1 كجم/ خلية

أكثر من 1 كجم/ خلية

6. % من الجودة.

Operculums

الشمع القديم

بقايا الشمع

7. ما هي الأزهار التي تعمل عليها؟

.....
.....

8. ما هي المشكلة الرئيسية التي تواجهها والتي من شأنها أن تعيق تطور نشاط تربية النحل الخاص بك؟

.....
.....

9. لماذا تعتقد أن بعض مربى النحل يستسلمون أو يفشلون؟

.....
.....

10. على مقياس من 1 إلى 5، قم بتقييم أهمية التهديدات التالية لنحل العسل في منطقتك (1تهديد منخفض و 5 "تهديد مرتفع للغاية")؟

5 4 3 2 1

الأمراض (مثل الخرق، الحضنة المتحجرة ...)

الحيوانات المفترسة (مثل الدبابير الآسيوية، الدبابير الأوروبية ...)

الطفيليات/ الآفات (مثل الفاروا، السعفة ...)

بعض ممارسات تربية النحل

استخدام المبيدات في الزراعة

تعديل المناظر الطبيعية (مثل تدمير hedgerows، توحيد/ تبسيط ...)

إطالة فترات المجاعة

انخفاض موارد الرحيق وحبوب اللقاح

11. ما الذي تعتقد أنه يمكن القيام به بسرعة للحد من التهديدات التي يتعرض لها نحل العسل في منطقتك؟

Annexe

.....
.....
12. في تربية النحل، يمكنك استخدام:

لا نعم

اوراق الشمع

بارت

شمع شمعي

13. هل تقدم توصيات بشأن الشمع الذي يمكن أن يجلبه؟

لا نعم

14. هل تتحقق بصريا من الشموع التي تم جمعها؟

لا نعم

15. كم مرة في السنة لتغيير شمع العسل؟

.....
.....
16. ما هي معدات استخراج شمع العسل؟

17. كم خلية يستطيع النحل بنائها بكيلو من الشمع؟

بين 50000 و80000

بين 150,000 و 180,000

بين 250,000 و 280,000

18. من أجل تصنيع الشمع الوافل مع أقل عدد ممكن من الملوثات، فمن الأفضل أن تأخذ:

الشمع Seal Wax

الشمع من إطارات الجسم

و"شمع من أطوار"

Annexe

19. هل يتم ترشيح شمع العسل من حبوب اللقاح والبروبوليس القابلة للاشتعال؟

لا نعم

20. هل يمكن تناول شمع العسل دون عواقب من قبل البشر؟

لا نعم

21. في أي درجة حرارة ينوب الشمع (ما هي درجة حرارة نوبان شمع العسل)؟

61 درجة مئوية إلى 65 درجة مئوية

71 درجة مئوية إلى 75 درجة مئوية

81 درجة مئوية إلى 85 درجة مئوية

22. ما مدى اتساق مقياس الشمع أثناء إنتاجه بواسطة النحل؟

الأصفر (أو البني) بسبب دمج حبوب اللقاح

معتم

واضح وعديم اللون

23. ما درجة الحرارة التي يجب أن تكون داخل خلية النحل بالشمع لإفراز الشمع؟

27 درجة مئوية إلى 30 درجة مئوية

30 درجة مئوية إلى 33 درجة مئوية

33 درجة مئوية إلى 36 درجة مئوية

24. كم عدد قشور الشمع اللازمة لصنع غرام من الشمع؟

1100

3000

4500

25. ما هو متوسط سمك مقياس الشمع؟

0.05مم

Annexe

0.1 مم

1 مم

26. النحل يبني الخلايا في الخلية، ما هي أشكالها؟

سداسي

خماسية

BUSINESS MODEL CANVAS

<p>الشركاء الرئيسيون</p> <p>النحالين و مزارع النحل</p> <p>مصانع المنتجات الطبيعية و الطبية</p> <p>والشموع</p>	<p>الأنشطة الرئيسية</p> <p>توفير المواد الأولية</p> <p>تصنيع وتعبئة شمع النحل</p> <p>مراقبة الجودة</p> <p>التسويق و الترويج</p>	<p>القيمة المضافة</p> <p>تحويل شمع النحل المسحوم الى منتجات جديدة</p> <p>توفير منتجات طبيعية وصديقة للبيئة</p> <p>تعقيم الإطارات بالبخار</p>	<p>العلاقة مع العملاء</p> <p>توفير منتج عالي الجودة</p> <p>خدمة العملاء الممتازة</p>	<p>شرائح العملاء</p> <p>المزارعين</p> <p>مصنعي المنتجات الطبيعية و</p> <p>الصابون و الشموع</p> <p>متاجر بيع لوازم تربية النحل</p>
<p>شراكات مع الموردين و المصنعين</p> <p>ومع منافذ التوزيع و البيع</p>	<p>الموارد الأساسية</p> <p>شمع النحل</p> <p>معدات التصنيع</p> <p>اليد العاملة</p>		<p>قنوات التوصيل</p> <p>محلات بيع</p> <p>لوازم تربية النحل</p> <p>المتاجر الإلكترونية</p> <p>الأسواق المحلية و المعارض</p>	
<p>هيكل التكاليف</p> <p>تكاليف تجهيز و تصنيع شمع النحل</p> <p>تكاليف التوزيع و التسويق</p>		<p>مصادر الارادات</p> <p>مبيعات شمع النحل</p> <p>بيع منتجات مشتقة من شمع النحل</p> <p>الإشراكات الشهرية للمنتجات الطبيعية</p>		



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة الابتكار و حاضنات الأعمال الجامعية
تنسيقية الغرب
نموذج مخطط الأعمال للمشاريع الخاصة بالقرار 1275



■ البطاقة التقنية للمشروع

ZID EL KHEIR Foudil BOUELAM SAMET Soufyane MOULAI Sid Ali	الاسم و اللقب Votre prénom et nom Your first and last Name
FSS-Cire d'abeille	الاسم التجاري للمشروع Intitulé de votre projet Title of your Project
ش ذ م م (الشركة ذات مسؤولية محدودة)	الصفة القانونية للمشروع Votre statut juridique Your legal status
0796961448	رقم الهاتف Votre numéro de téléphone Your phone number
FSS.cire.dabeille@gmail.com	البريد الإلكتروني Votre adresse e-mail Your email address
chlef	مقر مزاولة النشاط (الولاية- البلدية) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

■ طبيعة المشروع

المنتوج ذو طابع إنتاجي نظرا لما ينتجه من منتوج متعلق بشمع النحل

المنتوج ذو طابع إنتاجي أو خدماتي

Vente de marchandises ou de services

Sale of goods or services

تحديد المشكل الذي يواجهه الزبون

<p>تتمين شمع النحل المستعمل واعادة تدويره لاستعماله في تربية النحل والمجالات الصناعية</p>	<p>ما هي المشكلة التي تريد حلها؟</p>
<p>- دراستنا أظهرت أن هناك كميات كبيرة من شمع النحل المستخدم تُرمى سنويًا، مما يؤدي إلى تلوث البيئة</p> <p>- الشكاوي المقدمة من طرف النحالين حول سعر الآلات المستوردة</p>	<p>ما هي البيانات المتوفرة لديك التي تدل على وجود المشكلة المحددة؟</p>
<p>- استخدام شمع النحل المستعمل لصناعة شموع معطرة جديدة، لكن هناك محدودية في الطلب على هذه المنتجات .</p> <p>- بعض مشاريع إعادة التدوير التقليدية، لكن هناك تحديات في الجودة والتكلفة مما حد من نجاحها.</p>	<p>ما هي المشاريع الأخرى التي استهدفت نفس المشكلة والتي جرى تنفيذها؟</p>
<p>1. باستخدام آلة تقوم بإذابة شمع النحل بطريقة فعالة وصديقة للبيئة.</p> <p>تحويل الشمع الخام إلى منتجات مفيدة مثل مستحضرات التجميل والشموع والمنتجات الشمعية الأخرى.</p> <p>الحصول على شمع خام ذو جودة عالية .</p> <p>فتح سوق محلي لبيع شمع الخام ومشتقاته</p>	<p>ماهي أهداف مشروعك و/أو نتائجه المتوقعة؟</p>

القيمة المقترحة وفق المعايير التالية

استخدام تكنولوجيا البخار لإذابة وتنقية شمع النحل هو حل مبتكر ومستدام لهذه المشكلة البيئية	القيمة المبتكرة أو الجديدة
إنتاجية مرتفعة وتكاليف تشغيل منخفضة	القيمة بالتخصيص
تصميم آلة البخار بطريقة فعالة وصديقة للبيئة يعزز من قيمة المنتجات النهائية	القيمة بالسعر
إذابة وتنقية الشمع بكفاءة عالية وخسائر منخفضة - منتجات عالية الجودة تلبى احتياجات السوق	القيمة بالتصميم
توفير حل شامل للتعامل مع نفايات شمع النحل بما في ذلك جمعه وإعادة تدويره لمنتجات جديدة	القيمة بالأداء العالي
	القيمة بالخدمة الشاملة
ابتكار المنتجات	قيم أخرى
سنستمر في البحث عن طرق مبتكرة لتحويل شمع النحل إلى منتجات جديدة وقيمة مضاف	

customer segments شرائح العملاء او الزبائن

Géographique الجغرافية	Démographique (B2C)	Démographique (B2B)	Psychographique العوامل النفسية و الشخصية	Comportemental السلوكيات
Continent القارة	Age العمر	Secteur القطاع	Classe sociale لطبقة الاجتماعية	Usage استخدام
Pays الدولة	Sexe الجنس	Nombre d'employés عدد العمال في القطاع	Niveau de vie المستوى المعيشي	Loyauté الوفاء
Région الجهة	Revenus annuel متوسط الدخل	Maturité de l'entreprise نضج المؤسسة	Valeurs القيم	Intérêt اهتمام
Département الولاية	Etat matrimonial الحالة الاجتماعية	Situation financière الحالة المالية للمؤسسة	Personnalité الشخصية	Passion الهواية و شغف
Ville الدائرة او البلدية	Niveau d'étude المستوى الدراسي	Détention/ actionariat الملكية/المساهمة	Convictions المعتقدات	Sensibilité حساسيات
Quartier الحي	Profession المهنة	Valorisation/ capitalisation boursière التقييم / القيمة السوقية	Présence digitale et sur les réseaux sociaux استعمال التكنولوجيا في التواصل	Habitude de consommation عادة الاستهلاك
Climat المناخ	Culture الثقافة	Business model نموذج الأعمال	Centres d'intérêts مراكز الاهتمام	Mode de paiement طرق الدفع
	Religion الدين	Secteur servi القطاع الذي يخدمه		Connaissance المعرفة
	Langue اللغة	Technologie utilisée التكنولوجيا المستعملة		Nature de la demande طبيعة الطلب
		Format du produit ou packaging شكل المنتج أو التعبئة والتغليف		Fréquence d'achat عدد مرات الطلب على السلعة

■ قنوات التوزيع Channels

المبيعات المباشرة عبر الإنترنت الأسواق المحلية والمعارض الزراعية	المبيعات المباشرة
محلات البيع بالجملة	تجار الجملة
شركات خدمات النقل الوكلاء والموزعون المتخصصون	الموزعون
متاجر بيع مستلزمات النحل	توزيع التجزئة

العلاقة مع العملاء Customer Relationship

<p>تقديم مزايا مثل المكافآت أو الخصومات أو المنتجات المجانية</p> <p>تقديم المساعدة والمشورة الشخصية لمربي النحل</p> <p>خدمة ما بعد البيع وضمانات المنتج</p> <p>تشجيع التعليقات والاقتراحات للتحسين من العملاء</p>	<p>كيف تدير علاقاتك مع العملاء؟</p>
<p>متجر الالكتروني</p> <p>مواقع التواصل الاجتماعي</p>	<p>ماهية أهم البرامج التي ستعتمد عليها في ادارة العلاقة مع الزبون</p> <p>Microsoft Dynamics</p> <p>Monday CRM</p> <p>Zoho CRM</p> <p>الخ.....</p>

■ الشركاء الأساسيون Key Partners

طبيعة الشراكة	معلومات حول الشركاء	الشركاء
التعاون مع نحالين محليين ومزارعين لتوريد شمع النحل المستعمل	النحالين	الشريك الأول
التعاون مع الشركات المصنعة للشموع ومستحضرات التجميل لاستخدام شمع النحل كمواد خام في منتجاتهم.	شركات مستحضرات التجميل والشموع	الشريك الثاني
توفير التكوين والدعم المالي	حاضنة جامعة الشلف حسيبة بن بو علي الشلف	الشريك الثالث

قم بكتابة قائمة الشركاء الرئيسيون لمشروعك بالتفصيل مع ذكر الإسم، الهاتف، العنوان... إلخ

هيكل التكاليف المتغيرة

	Produit brut	Quantité globale	Unité	Valeur du produit brut (DA)	Quantité unitaire (pour 1 unité)	Unité	Coût de reviens unitaire (DA)
Matières premières	Cire d'abeille usagée	2000	kg	600000,00	1	Kg	300,00
	item2	1		0,00	1		0,00
	item3	1		0,00	1		0,00
	item4	1		0,00	1		0,00
	item5	1		0,00	1		0,00
	item6	1		0,00	1		0,00
	item7	1		0,00	1		0,00
Consommes	Emballage	2000	Unités	10000,00	1	Unités	5,00
	item2	1	Unités	0,00	1	Unités	0,00
	item3	1	Unités	0,00	1	Unités	0,00
	item4	1	Unités	0,00	1	Unités	0,00
	item5	1		0,00	1		0,00
Autres	item1	1		0,00	1		0,00
Total des charges variables				610000,00	///		305,00

هيكل التكاليف الثابتة

Frais & Services divers	Frais & Services divers	Nombre	Montant Mensuel (DA/An)	Montant Annuel (DA/An)
	Abonnement internet	1	2000	24000
	Abonnement electricite	1	3000	36000
	Abonnement gaz	1	1000	12000
	Frais de location	1	10000	120000
	Hébergement Site Web	1	500	6000
	Frais et service 6	0	0	0
	Frais et service 7	0	0	0
	Frais et service 8	0	0	0
	Frais et service 9	0	0	0
	Frais et service 10	0	0	0
	Frais et service 11	0	0	0
	Frais et service 12	0	0	0
	Frais et service 13	0	0	0
	Frais et service 14	0	0	0
Total services	5	16500	198000	
Total charges fixes (DA)			198000	

المعدات

Equipement	Désignation	Valeur unitaire	Quantité	Valeur total DA	
	fendeuse	33500	1	33500	
	four	5000	1	5000	
	moule	1500	3	4500	
	item4	0	0	0	
	Total			5	43000
	Dotation à l'amortissement1 (Sur 5ans)				8600

Agencement et installation	Désignation	Valeur (DA)
	Mobilier	3000
	table	5000
	Total	8000
	Dotation aux investissements (Sur 10ans)	800

رقم الاعمال السنة الاولى

Biens / Services		Mois												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Produit/service1	Unités vendues	Q1	72	72	80	272	272	272	272	160	144	136	128	112	1992
	Prix de vente (x1000 DA)	P1	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	///
	Chiffre d'affaires (x1000 DA)	CA1	43,20	43,20	48,00	163,20	163,20	163,20	163,20	96,00	86,40	81,60	76,80	67,20	1195,20

ميزانية السنة الاولى

	Formule	Montant (DA)
A	Cout unitaire initial (DA)	305,00
B	Charges fixes unitaire (DA)	99,40
C	Dotation à l'amortissement unitaire (Sur 5 ans)	4,32
D	Dotation aux investissements unitaire (Sur 10 ans)	0,40
E	Cout Unitaire final (DA)	$A+B+C+D$ 409,12
F	Capacite de production (unités/an)	1992
G	Budget Marketing (DA/an)	12000,00
H	Cout du projet annuel (DA)	$(E*F)+G$ 826962,99
I	Chiffre d'affaires annuel (DA)	1195200,00
J	Bénéfice annuel (DA)	$I-H$ 368237,01
K	Marge bénéficiaire (%)	$J*100/I$ 30,81%

رقم الاعمال السنة الثانية

Biens / Services			Mois												Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Produit/service1	Unités vendues	Q1	90	90	100	340	350	340	340	200	180	170	160	140	2500
	Prix de vente (x1000 DA)	P1	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	///
	Chiffre d'affaires (x1000 DA)	CA1	54,00	54,00	60,00	204,00	210,00	204,00	204,00	120,00	108,00	102,00	96,00	84,00	1500,00

ميزانية السنة الثانية

	Formule	Montant (DA)
A	Cout unitaire initial (DA)	305,00
B	Charges fixes unitaire (DA)	79,20
C	Dotation à l'amortissement unitaire (Sur 5 ans)	3,44
D	Dotation aux investissements unitaire (Sur 10 ans)	0,32
E	Cout Unitaire final (DA)	$A+B+C+D$ 387,96
F	Capacite de production (unités/an)	2500
G	Budget Marketing (DA/an)	12000,00
H	Cout du projet annuel (DA)	$(E*F)+G$ 981903,75
I	Chiffre d'affaires annuel (DA)	1500000,00
J	Bénéfice annuel (DA)	$I-H$ 518096,25
K	Marge bénéficiaire (%)	$J*100/I$ 34,54%

رقم الاعمال السنة الثالثة

Biens / Services		Mois												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Produit/service1	Unités vendues	Q1	144	144	160	544	544	544	544	320	288	272	256	224	3984
	Prix de vente (x1000 DA)	P1	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	///
	Chiffre d'affaires (x1000 DA)	CA1	86,40	86,40	96,00	326,40	326,40	326,40	326,40	192,00	172,80	163,20	153,60	134,40	2390,40

ميزانية السنة الثالثة

	Formule	Montant (DA)
A	Cout unitaire initial (DA)	305,00
B	Charges fixes unitaire (DA)	49,70
C	Dotation à l'amortissement unitaire (Sur 5 ans)	2,16
D	Dotation aux investissements unitaire (Sur 10 ans)	0,20
E	Cout Unitaire final (DA)	$A+B+C+D$ 357,06
F	Capacite de production (unités/an)	3984
G	Budget Marketing (DA/an)	12000,00
H	Cout du projet annuel (DA)	$(E*F)+G$ 1434525,98
I	Chiffre d'affaires annuel (DA)	2390400,00
J	Bénéfice annuel (DA)	$I-H$ 955874,02
K	Marge bénéficiaire (%)	$J*100/I$ 39,99%