

Master Sciences et Techniques CAC Ageq
Chimométrie et Analyse Chimique : Application à la gestion de la qualité
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**Amélioration de la qualité du concrète par la
méthode de L'ACP**

Présenté par:

- Mlle. Zeroual Chaimae

Encadré par :

- Dr. Kharbach Yassine (Phyto Prod)
- Pr. A.FARAH(FSTF)

Soutenu Le 17 Juin 2019 devant le jury composé de:

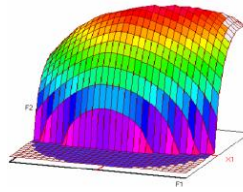
- Pr. A.FARAH(FSTF)
- Pr. A. BEN TAMA (FSTF)
- Pr. A BOULAHNA(FSTF)

**Stage effectué à la société de traitement des plantes aromatiques et
médicinales (Phyto Prod)**

كلية العلوم و التقنيات فاس
+οϣΣΠοι+ | +ΕοΘοοιΣι Λ +ΟΙΣΧΣ+ΣΙ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès



جامعة سيدي محمد بن عبد الله
+οΘΛοΠΣ+ ΘΣΛΣ ΕΣΛΕΕοΛ ΘΙ ΗΘΛΣΗΗοΦ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah



Master ST CAC Ageq

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom: ZEROUAL Chaimae

Année Universitaire: 2018/2019

Titre: Amélioration de la qualité du concrète par la méthode de L'ACP

Résumé

Mimosa et la rosa damascena sont les plantes les plus utilisées pour l'extraction de la concrète qui va être utilisé en parfumerie, Pour cette raison nous nous sommes fixés comme objectif l'amélioration de la concrète de mimosa pour trouver les conditions favorables à la production de la concrète de mimosa, Et d'autre part faire une comparaison entre la concrète de la rose résultant des boutons floraux et de la fleur.

Les résultats montrent que la meilleure concrète de mimosa doit être extraite à partir d'un échantillon composé de 80% de la fleur, alors si il est composé de 60% de la fleur la concrète sera acceptable, et si il est composé de 50% la concrète sera rejetée.

Pour la rosa damascena la concrète extraite à partir des fleurs donne un rendement plus élevé que l'extraction à partir des boutons, cependant la composition chimique de la concrète est presque la même pour les deux.

Mots clés: rosa damascena, Mimosa, concrète, extraction.

Sommaire

<i>Introduction</i>	1
Partie I : Présentation générale de la société Phyto Prod	3
I. Présentation générale de la société et ses activités :	4
1) Généralités:	4
2) Activités :	5
3) Fiche technique :	5
4) Organigramme :	5
5) Principale produits de Phyto Prod :	6
II. Présentation de l'usine :	8
1) Site de distillation :	8
2) Site d'extraction:	9
III. Les techniques de distillation et d'extraction des huiles essentielle au sein de Phyto Prod: 9	
1) La distillation :	9
2) Extraction par solvant:	14
Partie II : Partie bibliographique	17
I. La rosa Damascena:	18
1) Classification systématique:	18
2) La récolte des précieux pétales de Rose de Damas:	18
3) Les utilisations:	18
4) La Rosa damascena en Aromathérapie:	19
II. Mimosa moullissima:	19
1. Classification botanique:	19
2. Caractéristiques de mimosa :	20
3. Conditions de plantation:	21
4. Récolte du mimosa:	22
5. Utilisation de Mimosa moullissima:	22
III. L'analyse en composantes principales	22
Partie III : Partie expérimentale	24
I. Matériels et méthodes :	25
❖ Rosa damascena	25
II. Technique d'analyse:	27

Partie IV: Résultats et discussion	28
I. Rose damascena	29
1) Données:	29
2) Etude de rendement:	30
3) -ACP sur la composition chimique:	31
II. Mimosa moullissima	33
Conclusion générale	35
Références	36

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi, Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour, Que Dieu vous prête longue vie afin que je puisse toujours vous combler.

A mes Très chères sœurs et frères

A ceux que j'aime le plus au monde, A ceux qui m'ont tout donné sans compter, Vous avez été pour moi tout au long de mes études le plus grand symbole d'amour de dévouement qui n'a ni cessé ni diminué, En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves, et je n'espère ne jamais vous décevoir, ni trahir votre confiance, Que dieu vous garde et procure santé, bonheur, et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.

A mes chers amis et ceux qui me sont chers Asmae, Hasnae, Mohamed, Amal, abdlouahed

Je vous dédie ce travail avec mes sentiments les plus sincères, en projet de fin d'études de tous les moments agréables vécus ensemble, Pour votre soutien personnel et professionnel, Pour votre accompagnant tous au long mon cursus.

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Mon Dieu de m'avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

J'adresse le grand remerciement à mes encadrant: Monsieur Kharbach Yasmine, Ingénieur de production à Phyto Prod, et Mofakir Chaimae, responsable de qualité à la même société qui m'ont inspiré le thème de ce mémoire, et qui m'ont accompagné de près durant tout ce travail, pour leur disponibilité, pour la confiance qu'ils ont su m'accorder et les conseils précieux qu'ils m'ont prodigués tout au long de la réalisation de ce projet.

Je souhaite exprimer ma gratitude à mon encadrant: Monsieur. ABDELLAH Farah enseignant chercheur au Département de chimie à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, pour ses directives durant ce travail, Je ne trouverai jamais les mots les plus appropriés pour exprimer la reconnaissance que je lui porte pour tous ses conseils, et pour toutes les fois qu'il a trouvé le temps nécessaire pour m'écouter.

J'exprime mes grands remerciements à Monsieur A.BEN TAMA et A.BOULAHNA professeurs chercheur au département de chimie à la FST de Fès, de m'avoir fait l'honneur de faire partie de jury.

Mes sincères remerciements vont aussi aux opérateurs au sein de la société Phyto Prod.

Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche technique de la société.....	5
Tableau 2: Diversification des produits de la société.....	7
Tableau 3: Les avantages et limites des différents procédés de distillation....	14
Tableau 4: La composition chimique de la concrète de rose damascena.....	30
Tableau 5: La matrice de corrélation.....	32
Tableau 6: Pourcentage de variabilité	33

Liste des figures

Figure 1: Fermes de Phyto Prod.....	4
Figure 2: organigramme de la société Phyto Prod.....	6
Figure 3: produits de Phyto Prod.....	7
Figure 4: L'usine de distillation.....	8
Figure 5: Principe de l'hydrodistillation.....	11
Figure 6: principe de la vapo-hydrodistillation.....	12
Figure 7: principe de la vapo-distillation.....	12
Figure 8: principe de la distillation par cohobation.....	14
Figure 9: Principe d'extraction par solvant volatils.....	14
Figure 10: feuilles de mimosa.....	19
Figure 11: fleurs de mimosa.....	19
Figure 12: Fruits de mimosa.....	20
Figure 13: grains de mimosa.....	20
Figure 14: les fleurs de la rose damascena.....	24
Figure 15: les boutons floraux de la rose.....	24
Figure 16 : les étapes d'extraction de la concrète.....	25
Figure 17 : Concrète de deux formes de la rose damascena.....	29
Figure 18: cercle de corrélation.....	31
Figure 19: Concrètes à partir de différents échantillons.....	32

Introduction

Par sa situation géographique particulière, le Maroc bénéficie d'un bioclimat permettant une végétation riche et diverse,

La filière des plantes aromatiques et médicinales (PAM) au Maroc regorge de potentiel grâce à la diversité des espèces, Ainsi, plus de 4,200 espèces ont été identifiées dont 800 endémiques et 400 classées comme produits à usage médicinal et/ou aromatique, Cependant, le Maroc constitue un fournisseur traditionnel du marché mondial en plantes aromatiques et médicinales, d'ailleurs il est classé le 12ème exportateur mondial des PAM surtout pour le marché de l'Union Européen, Plusieurs dizaines de produits sont exportées sous formes de plantes séchées pour les besoins d'herboristerie et aromates alimentaires, (caroubier, épices,) alors que, plus d'une vingtaine d'espèces sont utilisées pour la production d'huiles essentielles ou d'autres extraits aromatiques destinés essentiellement à l'industrie de parfumerie et cosmétique ainsi que pour la préparation des produits d'hygiène et la formulation des arômes, parmi les produits extraits à partir des plantes aromatiques ; la concrète qui est extraite à partir de la matière première fraîche d'origine végétale (fleurs feuilles...) sous forme de pâtes utilisée le plus souvent en parfumerie.

Mimosa et la rose damascena constituent les plantes les plus utilisées pour l'extraction, de la concrète ; d'ailleurs, La distillation du mimosa ne permet pas d'obtenir d'huile essentielle car la teneur en constituants odorants volatils est trop faible, C'est pourquoi une technique d'extraction par un solvant, l'hexane est utilisée pour produire après évaporation une pâte cireuse (la concrète), Alors que la rose damascena est exploitée pour la production de divers produits à savoir: les boutons floraux séchés, l'eau de rose, l'essence de rose, et finalement la concrète, cette dernière est obtenue par extraction directe du parfum à l'aide de solvants volatils comme l'hexane. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent travail qui vise d'une part à améliorer la concrète de mimosa, Cette amélioration vise à trouver les conditions favorables à la production de la concrète de mimosa, Et d'autre part faire une comparaison de la composition chimique entre la concrète de la rose résultant des boutons floraux et de la fleur.

La première partie de ce travail est consacrée à la présentation de la structure d'accueil (phyto Prod)

La deuxième partie, s'est focalisée sur l'analyse et la synthèse des données bibliographiques relatives aux plantes utilisées et la technique d'analyse en composante principale (ACP), Dans la troisième partie les résultats des différentes analyses et tests sont analysés et discutés. Enfin, la dernière partie va présenter la conclusion générale de travail.



Partie I : Présentation générale de la société Phyto Prod

I. Présentation générale de la société et ses activités :

1) Généralités:

La société Phyto Prod est une société anonyme(SA) créée en 23 juillet 2014, qui a réalisé un investissement agro-industriel pour la transformation de plantes aromatiques et médicinales, annuelles et vivaces, d'espèces importées et endémiques, de plantes domestiques et sauvages, d'arbres de buissons et de fleurs.

La société dispose de 620 hectares de fermes en agriculture biologique moderne à l'irrigation maîtrisée, qui utilisent des engrais naturels et n'utilisent aucun pesticide chimique.



Figure1 : Fermes de Phyto Prod,

La société dispose d'une usine de transformation des plantes qui a été inaugurée par les autorités le 13/09/2017.

Les matières premières utilisées sont des produits d'origine végétale collectées ou cultivées en agriculture biologique qui subissent des transformations plus ou moins complexes avant d'être mises sur le marché.

2) Activités :

L'activité principale et actuel de la société est le traitement industriel de toutes plantes et de tous produits végétaux en vue de la fabrication, de la commercialisation et de l'exportation de toutes essences, huiles essentielles et extrait destinés notamment mais de façons non exclusive aux industries de la parfumerie, de la cosmétique ,de la pharmacie, de la phytothérapie ,de l'aromathérapie et de l'alimentation.

3) Fiche technique :

Tableau 1 : Fiche technique de la société,

Raison sociale	PHYTO PROD
Forme juridique	S, A
Effectif du personnel	Une équipe industrielle permanente de 30 personnes Une équipe agricole de 50 à 500 personnes selon les saisons
Date de création	2014
Capital	8 600 000 DHS
PDG	PAUL ERIC JARRY
Année de création	23-juil-14
Année de début de production	13/09/2017
Adresse complète de siège social	14, Avenue Mers Sultan Casablanca – Maroc
Adresse complète d'usine	Route d'Aïn Mediouna Aïn Aïcha – Maroc
Site web	<u>www.phytoprod.bio</u>
Téléphone :	212 520 30 37 20
Secteur d'Activité :	Agriculture et agroalimentaire
Activité principale	Production huiles essentielles et extraits végétaux

4) Organigramme :

La société Phyto Prod se caractérise par une organisation interne bien spécifique comme le montre l'organigramme suivant :

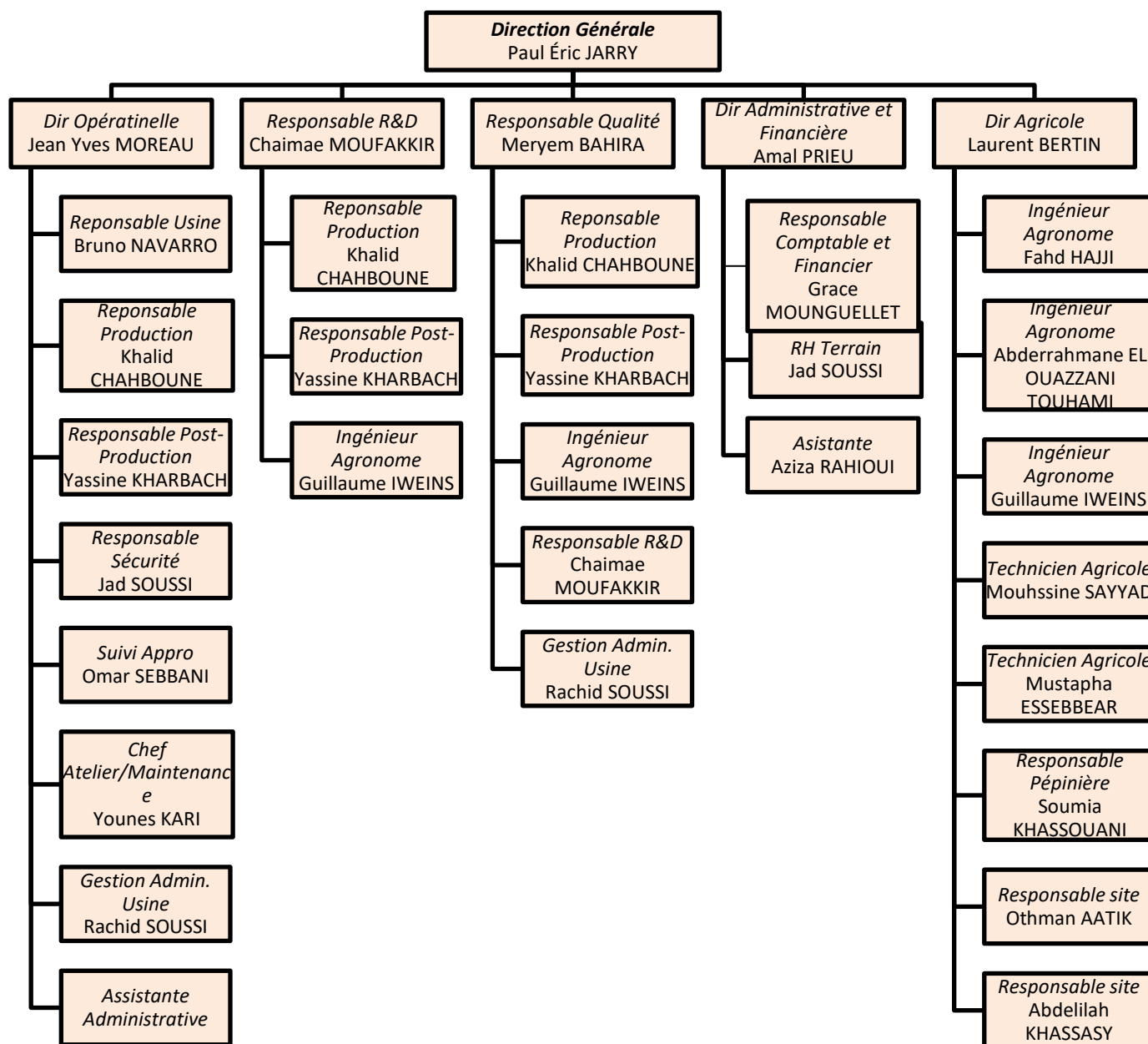


Figure2: organigramme de la société Phyto Prod,

5) Principale produits de Phyto Prod :

À son emplacement géographique favorable et une production efficace, Phyto Prod assure à ses clients une stabilité des prix et une qualité constante des produits, Ils sont également en mesure de livrer des produits sur demande. À cet effet ils ont développé un large panel de cultures de plantes à parfum, aromatiques et médicinales, annuelles et vivaces, d'espèces

importées et endémiques, de plantes domestiques et sauvages, d'arbres de buissons et de fleurs, ce qui permet de produire:

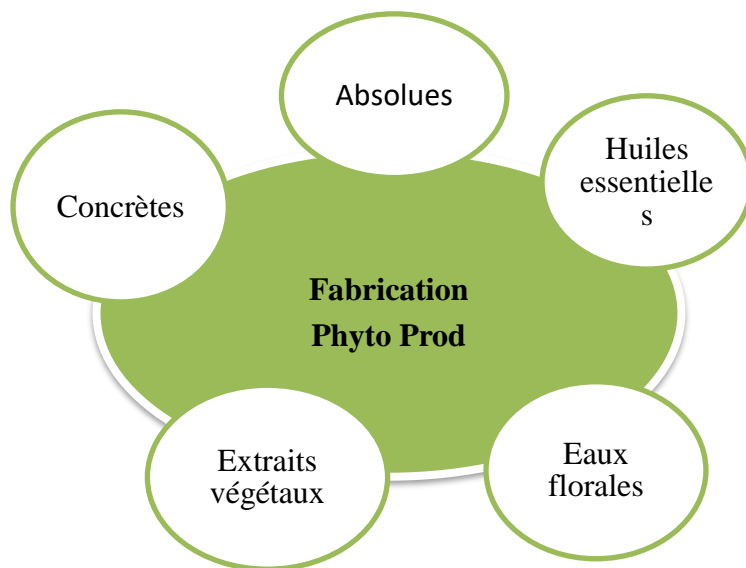


Figure 3: produits de Phyto Prod,

Le tableau suivant présente les principaux produits de la société Phyto Prod :

Tableau 2 : Diversification des produits de la société,

Les plantes	Les produits issus de distillation ou d'extraction
la rosa centifolia	eau florale, huile essentielle , la concrète, l'absolue
la rosa damascena	eau florale, huile essentielle, la concrète, l'absolue
la camomille sauvage	huile essentielle
la camomille romaine	huile essentielle, eau florale
Le bigaradier	eau florale, huile essentielle (Néroli), la concrète
la tanaisie	huile essentielle
Le myrte	huile essentielle
L'immortelle	huile essentielle

Le romarin	huile essentielle, antioxydant, acide rosmarinique
L'inule	huile essentielle
Le mimosa	la concrète, l'absolue

II. Présentation de l'usine :

En 13/09/2017 est installée à Ain Aicha dans la province de Taounate, Une usine moderne répondant aux normes internationales et permettant une exploitation quotidienne dans les règles de l'art sur deux sites de production:

- ❖ Un site de distillation des huiles essentielles certifié Bio constitue par 6 Alambics de 4200 litres,
- ❖ Un site d'extraction de végétaux à base des solvants comporte 2 roues d'extraction dynamique

1) Site de distillation :

Ce site est composé de six alambics, chaque alambic est associé à un condenseur dont l'eau de refroidissement et la vapeur issue de l'alambic circulent à contre courant, par ailleurs la température d'entrée de l'eau de refroidissement doit être la plus froide possible de manière à ce que la quantité de chaleur transférée soit maximum pour liquéfier la vapeur, cette dernière se retrouve par la suite au niveau de deux essenciers qui consistent à séparer l'huile essentielle de l'eau condensée, Ainsi dessous de chaque alambic se trouve une cuve destinée pour collecter l'eau florale, Il existe aussi au niveau de cette unité un pilote pour le traitement de petites quantités.





Figure 4 : L'usine de distillation,

2) Site d'extraction:

Ce site est constitué de deux roux d'extraction (extracteurs statiques), chaque roue est associée à un évaporateur dans lequel une évaporation du solvant est réalisée, puis un concentrateur au niveau duquel la concrète sera formée, cela est destiné à l'extraction liquide solide. D'un autre côté se trouve un extracteur qui sert à une extraction liquide-liquide, ainsi une colonne de rectification de l'hexane sans oublier le pilote qui est destiné pour la préparation des échantillons.

III. Les techniques de distillation et d'extraction des huiles essentielle au sein de Phyto Prod:

1) La distillation :

La distillation peut être définie comme étant la séparation des constituants d'un mélange de deux ou plusieurs composants en fonction de leur température de passage à l'état gazeux, La distillation des plantes aromatiques a pour objectif la récupération des huiles essentielles ou de l'eau florale contenues dans le tissu végétal de la plante. Le processus s'effectue en deux étapes :

- * La vapeur (ou l'eau chaude) pénètre dans les tissus végétaux et dissout les constituants des huiles essentielles présentes dans les cellules qui vont se diffuser de l'intérieur des tissus vers la surface du matériel végétal.

* Les huiles essentielles sont évaporées et entraînées par la vapeur d'eau : c'est l'hydrodiffusion.

Une distillation permet de récupérer deux produits de la plante :

L'huile essentielle : est un **liquide** concentré en substances végétales insoluble dans l'eau de condensation qui surnage au dessus de l'hydrolat,

L'hydrolat : ou bien l'eau distillée aromatisée (eau florale) chargée de molécules aromatiques hydrosolubles, actives volatiles de la plante distillée, Il est donc beaucoup moins concentré qu'une huile essentielle, Certaines plantes sont distillées uniquement pour leur hydrolat mais ne produisent pas d'HE.

Le rendement de la production d'hydrolat dépend de la plante mais aussi de la durée de distillation, En règle générale et pour la Rose de Damas en particulier, le rendement est de 100 %, c'est-à-dire qu'1 kg de Rose produira 1l d'hydrolat, La concentration de l'hydrolat diminuera avec l'augmentation de la durée de distillation, Le distillateur choisira donc un compromis entre la qualité et la quantité d'hydrolat produit.

↳ Il existe plusieurs manières de mettre en œuvre la distillation, parmi lesquelles :

a-L'hydrodistillation

b- La vapo-hydrodistillation

c-La vapo-distillation

d-distillation par cohobation

Ces modes reposent sur le même principe, la différence entre eux résidant dans le degré de contact entre l'eau liquide et le matériel végétal :

- Entraînement des constituants volatils du matériel végétal par la vapeur d'eau dans un alambic
- Condensation de la vapeur et de ses constituants dans le condenseur,
- Récupération des HE, et de l'hydrolat dans un essencier.

a- L'hydrodistillation : distillation à l'eau

L'alambic est rempli d'un mélange d'eau et de plantes puis chauffé par la vapeur d'eau qui passe dans le double fond et le serpentín de l'alambic. La plante est donc en contact direct avec l'eau bouillante. Selon leur densité, ces plantes peuvent flotter ou être immergées, L'alambic peut-être chauffé par un échangeur ou circule de la vapeur saturée .

L'eau va bouillir et la vapeur d'eau va se former et entraîner les constituants volatils des plantes : fleurs, racines tubercules, feuilles, A la sortie de l'alambic, la vapeur chargée d'huile essentielle se condense dans le condenseur et on recueille ensuite le mélange d'eau florale et d'huiles essentielles dans l'essencier (ou séparateur) qui permet de récupérer séparément ces deux produits.

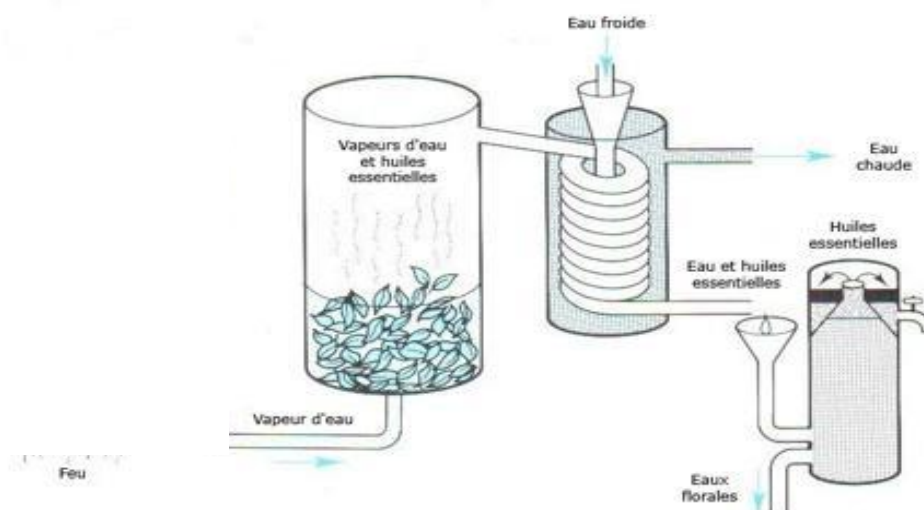


Figure5 : Principe de l'hydrodistillation,

Avantages :

- Le principal avantage est de ne pas nécessiter de source de vapeur externe : investissement réduit.
- Convient aux fleurs comme la rose ou la fleur d'oranger...
- Convient aux plantes avec des composants saponifiables, hydrosolubles ou à points d'ébullitions élevés.

Inconvénients :

- Nécessité d'arrêter la distillation lorsque l'on remet de l'eau,
- Nécessité de surveiller en permanence le niveau d'eau,
- Précautions à prendre dans la façon de charger l'alambic
- Phénomènes d'hydrolyse,
- Grande quantité d'eau à chauffer
- Perte de temps au chargement et au déchargement de l'alambic + remplissage en eau,,,
- Durée de distillation difficilement contrôlable car attente de la montée en température de l'eau,

b-La vapo-hydrodistillation : La distillation à la vapeur d'eau

Le matériel végétal est placé sur une grille ou une plaque perforée, au-dessus du niveau d'eau de l'alambic. Le chauffage de l'eau est assuré par un chauffage direct ou par injection de vapeur surchauffée dans un échangeur serpentin ou bien dans la chemise formant le fond de l'alambic, Il y a donc une production de vapeur d'eau saturée à pression faible qui traverse le matériel végétal du bas en haut, emportant avec elle les composants volatils de la plante.

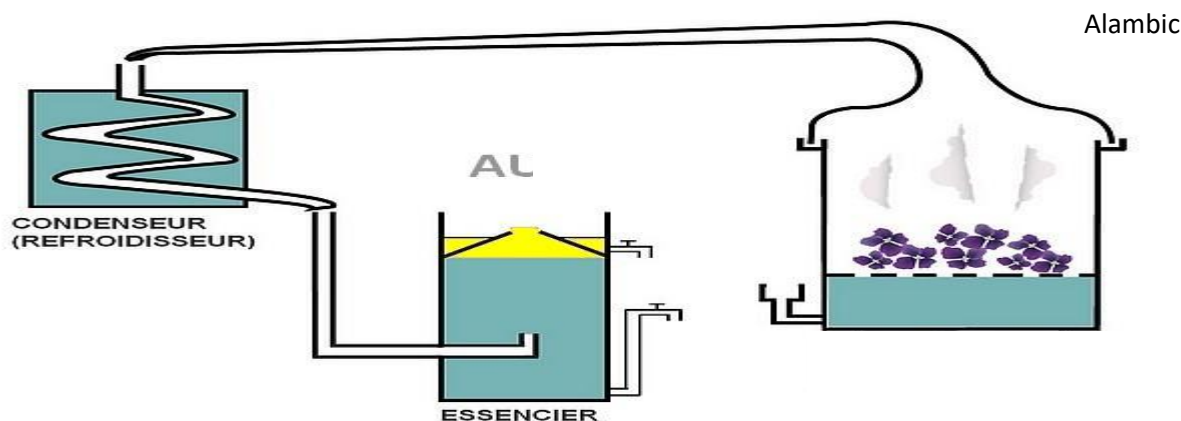


Figure 6: principe de la vapo-hydrodistillation,

c-La vapo-distillation: La distillation à la vapeur directe

La différence entre eux et les techniques précédentes étant qu'il n'y a pas d'eau liquide dans le fond de l'alambic, la vapeur surchauffée ou saturée est produite dans un générateur de vapeur indépendant (chaudière) avant d'être acheminée directement dans le fond de l'alambic. Cette

méthode, souvent utilisée en production industrielle, permet une réduction des coûts d'exploitation (consommation d'énergie réduite) mais son utilisation nécessite une plus grande technicité et une conduite de l'opération plus délicate. Cette méthode est généralement considérée comme étant la plus performante pour la production d'huiles essentielles (en termes de rapidité, rendements et qualité des H, E.). Elle est la seule acceptée pour des HE, à usage médical et c'est la forme de distillation la plus avancée techniquement.

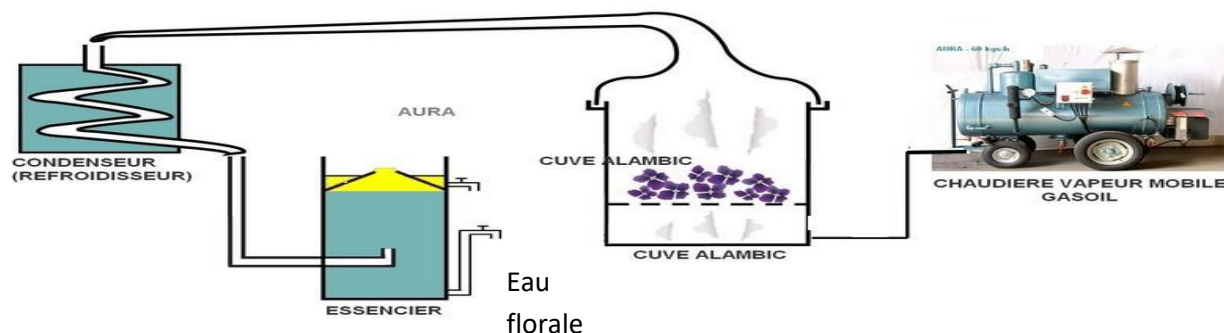


Figure 7: principe de la vapo-distillation,

Tableau 3: Les avantages et limites des différents procédés de distillation,

	a) Distillation à l'eau ou hydrodistillation	b) Distillation à l'eau et à la vapeur ou vapo hydrodistillation	c) Distillation à la vapeur directe ou vapo distillation
Type de l'alambic	Simple, de faible coût, portable, peuvent être facilement installés dans les régions de production,		De grande dimension, pour augmenter la cadence de distillation,
Type du matériel vegetal	Indiqué pour certain type de matériel végétal : les fleurs, N'est pas adapté pour les végétaux contenant des composés saponifiables, hydrosolubles ou des constituants à points d'ébullition élevés (>100 °C),	Convient bien pour la distillation des plantes entières et feuillage,	Convenant pour n'importe quelle charge sauf matériel finement broyé, Particulièrement indiqué pour des huiles essentielles exigeant des températures relativement élevées (>100 °C) pour leur entrainement,
Mode de chargement	Le matériel végétal doit être complètement couvert par l'eau,	Le matériel doit être chargé, à l'intérieur de l'alambic de manière la plus homogène possible, pour éviter des chemins préférentiels pour la vapeur,	
Conditions de diffusion	Bonne, si le matériel est proprement chargé et s'il est mobile dans l'eau bouillante,	Bonnes,	Bonnes, si la vapeur est légèrement mouillée,
Pression de vapeur dans l'alambic	Toujours autour de la pression atmosphérique,		Peut être modifiée selon la nature du matériel

			végétal,
Température dans l'alambic	Autour de 100 °C, risques de brûlures des plantes par contact direct du végétal avec l'alambic,	Autour de 100 °C (diminue avec l'altitude : 93 °C à 2 500 m),	Peut être modifiée (vapeur saturée ou surchauffée) suivant la nature du matériel végétal,
Vitesse de distillation	Relativement faible,	Assez bonne,	Élevée,
Hydrolyse des constituants d'huile	Condition toujours non favorable, La vitesse d'hydrolyse d'ester est élevée,	Problème amoindri dû à la séparation du matériel végétal de l'eau,	Bonne condition, L'hydrolyse est en général faible,
Rendement d'huile	Souvent relativement faible : hydrolyse et perte par solubilisation dans l'eau,	Bon, s'il n'y a pas une mouillabilité excessive de la plante,	Bon, si les conditions de travail sont bien conduites,
Qualité de l'huile	Dépend des conditions de l'opération de distillation,	Toujours bonne,	Bonne, si l'opération est proprement conduite,

d- Distillation par cohobation :

La distillation par cohobation repose sur le même principe que l'hydro distillation, qui consiste à reporter les produits volatils d'une distillation, ou sur le résidu dont ils ont été séparés, ou sur de la nouvelle matière semblable à celle qui les a fournis, et à distiller de nouveau donc le recyclage permanent de l'eau de distillation pendant l'opération, On utilise cette technique pour augmenter le rendement de l'huile essentielle lorsqu'il est très faible,

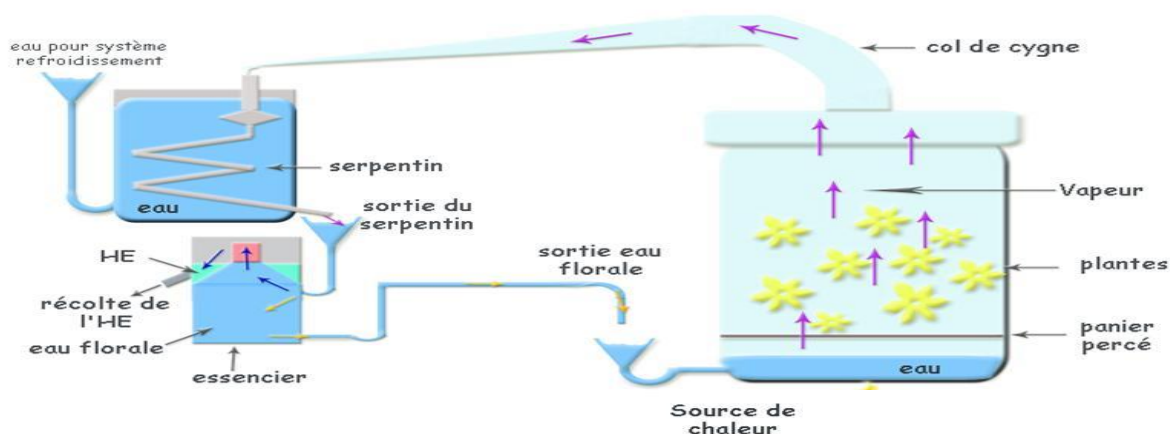


Figure8: principe de la distillation par cohobation,

2) Extraction par solvant:

La technique d'extraction par solvant consiste à placer dans un extracteur un solvant volatil et la matière végétale à traiter. Grâce à des lavages successifs le solvant va se charger en molécules aromatiques avant d'être envoyé à l'évaporateur dans le but d'éliminer le solvant puis au concentrateur pour y être distillé à pression atmosphérique, Le produit ainsi obtenu est appelé « concrète », cette concrète pourra être par la suite mise en solution dans un milieu alcoolique et à froid, laissent précipiter les cires, les résines et diverses substances hydrophobes à poids moléculaires relativement élevés. Les substances odoriférantes et à intérêt aromatique restent solubles dans le milieu, Après filtration et concentration du filtrat par évaporation sous vide on élimine l'eau et l'éthanol et on obtient un extrait aromatique, utilisable par les industriels de parfumerie appelé une **absolue**,

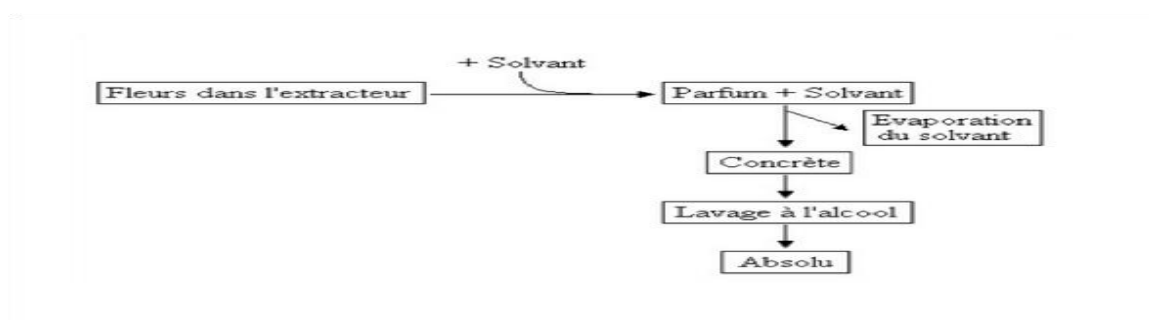


Figure 9: Principe d'extraction par solvant volatils,

Le solvant utilisé doit être choisi suivant plusieurs critères:

-Sa solubilité: le composé à extraire doit être **très soluble** dans le solvant (pour pouvoir être extrait dans celui-ci), La solubilité du composé à extraire dans le solvant dépend de sa structure chimique : un composé **polaire** sera soluble dans un solvant **polaire** (eau, alcool), tandis qu'un composé **peu polaire** (limonène par exemple) sera soluble dans un solvant **peu polaire** (pentane, hexane, benzène), Elle dépend aussi de la **taille** et de la **rigidité** des molécules,

-Son état physique: il doit être **liquide** à la température et la pression où l'on réalise l'extraction,

-Sa température d'ébullition: elle doit être **faible** (pour que le solvant puisse être éliminé plus facilement) de plus le solvant **ne doit pas réagir chimiquement** avec l'huile essentielle,

Le solvant le plus utilisé est l'**hexane** car il est très volatile, Le benzène et le dichlorométhane étaient aussi très courants mais ont été interdit du fait de leur toxicité : cancérigènes

Intérêts:

L'extraction par solvant organique volatil reste très pratiquée et les rendements sont généralement plus importants par rapport à la distillation et aussi les températures très faibles qu'elle nécessite, En

effet, on l'utilise surtout pour des plantes fragiles qu'une distillation endommagerait. De plus, malgré les nombreuses similarités qu'elle possède avec l'enfleurage, elle est plus rentable que ce procédé.

Inconvénients :

- La quantité de solvant est importante donc il existe un grand risque d'inflammation et de pollution.
- Des traces résiduelles de solvant peuvent être présentes à la fin dans l'huile essentielle, altérant sa qualité.
- Cette technique est plus chère qu'une distillation, donc réservée aux plantes fragiles ne pouvant être distillées.

⋮

Partie II : Partie **bibliographique**

I. La rosa Damascena:

1) Classification systématique:

Le **rosier de Damas** (*Rosa damascena*) est un rosier hybride, issu du croisement de *Rosa gallica* et *Rosa phoenicia* ou *Rosa moschata*, il est considéré comme l'un des types importants des roses anciennes, Il tient une place de choix dans le pédigrée de nombreux autres types de rosiers, L'espèce *Rosa damascena* appartient au règne *Planta*, classe *Magnoliopsida*, famille des *rosacées*, genre *rosa*.

2) La récolte des précieux pétales de Rose de Damas:

La récolte des pétales dans la Vallée des Roses s'effectue toujours à la main. Elle requiert une réelle expertise, souvent aux mains des gitans, de tout âge puisqu'il s'agit d'un travail encré dans les traditions.

C'est aux aurores, à partir de 4-5h du matin, alors que la rosée assure la fraîcheur des pétales, que le travail précis et minutieux commence. Les femmes sont majoritairement à la cueillette pendant que les hommes s'attachent à la pesée et au transport immédiat des pétales frais, La cueillette s'arrête en général en fin de matinée, selon l'arrivée de la chaleur et des rayons du soleil.

3) Les utilisations:

Il est plutôt aisé de remarquer la prépondérance de la *Rose Damascena* dans les parfums féminins des marques les plus prestigieuses, que ce soit sous forme d'Huile Essentielle, de Concrète de Rose ou encore d'Absolu de *Rosa Damascena*.

Les bienfaits cosmétiques de la *Rose Damascena* sont nombreux parmi les vertus les plus connues qui en font son succès :

- Action régénérant, pour préserver sa jeunesse et retarder l'apparition des rides
- Propriétés tonifiantes, pour un épiderme en pleine forme, très efficaces pour les peaux fatiguées voire les peaux ternes, pour raviver l'éclat.
- Effet apaisant, permettant de calmer les irritations et d'atténuer les zones de rougeurs
- Agit comme astringent, ressert les pores de la peau
- Rôle anti-inflammatoire, bactéricide, antiseptique

- Action favorisant la cicatrisation et contribuant à réduire les marques de la peau dans le temps, y compris les cicatrices importantes suite à une opération

Alors, la Rosa damascena satisfait tout type de peau : sèche, grasse, mixte, jeune, mature, déjà en bon état, abîmé. Elle peut être utilisée par toute la famille, Elle retarde l'apparition des signes du temps et convient aussi bien aux femmes qu'aux hommes à ce niveau.

Elle représente aussi un remède naturel pour soigner les petites égratignures des enfants comme des adultes, ou pour calmer les réactions après le jardinage chez soi par exemple, La Rose damascena est utile en cas de brûlure ou de coup de soleil, pour favoriser la régénération de la peau, calmer et aider la cicatrisation.

4) La Rosa damascena en Aromathérapie:

Utiliser la Rose Damascena, c'est rechercher la relaxation avant tout, Elle est utile pour combattre les tensions, le stress de manière générale, quel qu'en soit sa source, Là encore, que vous soyez une femme, un homme, ou un parent, la Rose Damascena est disponible pour toute la famille ; On la retrouvera même dans des huiles de massage pour bébés. Pour faciliter l'endormissement des petits ou pour lutter contre l'insomnie, un léger massage d'une partie du corps à la Rosa Damascena ou l'usage d'un sérum pour visage à la Rosa Damascena permet de retrouver son équilibre et son bien-être.

* Symbole de la Féminité et de l'Amour, il n'est pas surprenant de rencontrer la Rose Damascena comme base pour délivrer des massages bienfaits destinés aux femmes en recherche de rééquilibré, pour se ressourcer et retrouver leur féminité.

De plus, les experts en aromathérapie la recommandent aux Mamans en cas de Baby Blues, Le parfum délicat et raffiné de la Rose de Damas délivre un effet rassurant immédiatement après olfaction.

Cela étant, la Rose Damascena, que l'on trouve sous forme de complément alimentaire désormais, s'adresse à tous y compris les hommes, pour retrouver le bien-être et lutter contre la dépression latente, Au même titre que le sport, il est facile de se tourner vers la Rose Damascena comme antidépresseur naturel.

Depuis des siècles, la Rose Damascena est réputée comme aphrodisiaque entièrement naturel, On la trouvait déjà au cœur des banquets romains à l'époque.

II. Mimosa moullissima:

1. Classification botanique:

Mimosa est un genre d'arbres de la famille des Mimosaceae selon la classification classique de Cronquist (1981) ou de la grande famille des Fabaceae et de la sous-famille des Mimosoideae selon la classification phylogénétique.

On a recensé plus de 1000 espèces de mimosa dans le monde, en Australie, mais aussi en Amérique du Sud et en Asie, Les plus belles variétés sont en général des hybrides d'*acacia dealbata* et *baileyana*.

2. Caractéristiques de mimosa :

- ❖ Initialement il est importé d'Australie dans notre pays au début du XIX^e siècle seulement, le mimosa est devenu de nos jours une espèce invasive il est cultivé et récolté pour la vente en fleurs coupées.
- ❖ En France, après s'être développée sur le pourtour de la Provence méditerranéenne, sa culture s'est étendue à la côte atlantique jusqu'aux baies abritées de Bretagne où il n'est pas rare de le voir voisiner avec le palmier.
- ❖ Il se présente sous forme d'arbre ou d'arbuste, de formes diverses dont quelques espèces rampantes, épineux ou non, à feuilles plates allongées ou très finement découpées, Il se caractérise également par une **croissance rapide** (jusqu'à 0,60m/an) et une durée de vie relativement courte d'environ 50ans.
- ❖ Sa **longue floraison pendant l'hiver** et son feuillage persistant décoratif toute l'année est d'un grand intérêt pour tous les jardins des climats doux, Ses fleurs sont des inflorescences en glomérules ou en épis, rassemblement de 10 à 200 petites fleurs,



Figure 10 : Feuilles de mimosa.



Figure 11: Fleurs de mimosa.

Les fruits sont des gousses de 2 à 11,5 cm de long et de 6 à 14 mm de large contenant plusieurs graines.



Figure 12: Fruits de mimosa.



Figure 13: Graines de mimosa.

3. Conditions de plantation:

Conditions édaphiques: Le mimosa aime le soleil, la chaleur et les sols drainés, Il n'aime pas en général les sols argileux, lourds (et calcaires sauf pour certaines espèces comme le mimosa des 4saisons), Il craint les fortes gelées et les vents secs desséchants.

Il peut être planté isolé proche de votre maison (mais attention aux racines superficielles, qui vont très loin) pour son parfum, en haies en bord de mer, en bosquet ou enfin en bac où il pousse très bien.

Quand planter le mimosa ?

Plantez-le en terre au printemps ou à l'automne,

Comment le planter en pleine terre ?

Prenez soin de laisser la greffe hors du sol:

- Installez un tuteur solide avant la plantation de l'arbre puis attachez-le solidement car le système racinaire du jeune mimosa est peu profond et le bois cassant.
- Laissez environ 3 m entre deux plantations.
- N'arrosez pas les jeunes plants de mimosa après leur mise en place,

Ne faites pas d'apport d'engrais car le mimosa n'en pas besoin.

Comment planter le mimosa en pot ?

Choisissez un pot profond et de taille proportionnée avec la taille de l'arbre à planter car:

- d'une part ses racines vont devenir importantes.

- d'autre part on peut obtenir sans problème, par exemple après repotage dans un contenant de 40cm de hauteur, un arbuste de 3m de haut environ.
- Placez 3 à 5cm de gravier ou de billes d'argile au fond du vase pour bien drainer.
- Vous pouvez utiliser comme substrat un mélange à parts égales de terreau de plantation et de terre de bruyère.
- Arrosez les jeunes plants de mimosa après leur mise en place de façon régulière mais modérée de façon que le substrat se trouve toujours légèrement humide, surtout en été.

4. Récolte du mimosa:

Les fleurs se récoltent pendant 2 mois environ, La récolte a lieu l'hiver sur une période pouvant aller de novembre à avril pour les mimosas d'hiver. Prenez soin, pour une bonne conservation en vase, de **cueillir les rameaux dès l'écllosion des toutes premières fleurs** de l'inflorescence, Le reste de l'épi va s'épanouir progressivement.

5. Utilisation de Mimosa moullissima:

- ✓ Le mimosa est une plante médicinale très connue pour être l'une des premières qui fleurit au mois de mars, embaumant tous les jardins, elle est aussi une plante sédative utilisée en homéopathie pour calmer les nervosités et traiter les troubles de l'insomnie, Et permet également de soigner et de soulager les douleurs occasionnées.
- ✓ Le mimosa est une plante médicinale dont les propriétés thérapeutiques sont antispasmodiques, diurétiques et sédatives.
- ✓ Le mimosa est utilisé dans la médecine traditionnelle depuis des siècles, ces feuilles sont utilisées pour leurs capacités relaxantes et antidépressives.
- ✓ En décoction, il était bénéfique contre le mal de gorge et la coqueluche, de même, il apaisait les douleurs dentaires, il soignait la toux et la bronchite.
- ✓ L'huile de mimosa est utile en cas de peau grasse et sensible, et pour le massage.

III. L'analyse en composantes principales

L'analyse en composantes principales (ACP) est un outil extrêmement puissant de synthèse de l'information, très utile lorsque l'on est en présence d'une somme importante de données quantitatives à traiter et interpréter, L'apparition au cours des dernières années de logiciels chaque fois plus performants et faciles à utiliser rend aujourd'hui accessible ce type d'analyses des données à tous les chercheurs en sciences sociales, et non plus aux seuls spécialistes.

L'Analyse en Composantes Principales peut être considérée comme une méthode de projection qui permet de projeter les observations depuis l'espace à p dimensions des p variables vers un espace à k dimensions ($k < p$) tel qu'un maximum d'information soit conservée (l'information est ici mesurée au travers de la variance totale du nuage de points) sur les premières dimensions, Si l'information associée aux 2 ou 3 premiers axes représente un pourcentage suffisant de la variabilité totale du nuage de points, on pourra représenter les observations sur un graphique à 2 ou 3 dimensions, facilitant ainsi grandement l'interprétation.

IL existe plusieurs applications pour l'Analyse en Composantes Principales, parmi lesquelles

- L'étude et la visualisation des corrélations entre les variables, afin d'éventuellement limiter le nombre de variables à mesurer par la suite ;
- L'obtention de facteurs non corrélés qui sont des combinaisons linéaires des variables de départ, afin d'utiliser ces facteurs dans des méthodes de modélisation telles que la régression linéaire, la régression logistique ou l'analyse discriminante.
- La visualisation des observations dans un espace à deux ou trois dimensions, afin d'identifier des groupes homogènes d'observations, ou au contraire des observations atypiques.

Partie III : Partie expérimentale

I. Matériels et méthodes :

❖ Rosa damascena

la rosa Damascena collecté de la ferme El-Kantra de phyto prod , situe à Ain aicha-Taounate, Nous avons reçu de cette ferme deux échantillons de 5 kg de boutons floraux de la rose et 5 kg de la fleur.



Figure14: les fleurs de la rose damascena, **Figure15:** les boutons floraux de la rose,

Pour obtenir la concrète, nous avons utilisé la technique d'extraction par l'hexane et puisqu'on des faibles quantités ce traitement a été fait dans le pilote , La concrète de la rose et de mimosa sont extraits par la même procédure et selon les étapes suivantes:

Première lavage: après que le matériel végétal est placé dans l'extracteur et l'hexane injecté soit par le bas ou le haut, l'extracteur est chauffé par la vapeur indirect (la vapeur est injectée dans le double fond de l'extracteur) avec l'agitation, Lorsque la température atteindre 26 °C on arrête le chauffage et vingt minutes plus tard, ça se termine le premier lavage.

Egouttage: Le premier lavage est envoyé vers l'évaporateur puis on laisse l'extracteur s'écouler goutte à goutte pendant 10 minutes.

Deuxième lavage: on injecte pour la deuxième fois l'hexane dans l'extraction et on chauffe jusqu'à 27°C, après 15 minutes le lavage est terminé et envoyé à l'évaporateur

Troisième lavage: On met l'hexane dans l'extracteur et on chauffe aussi jusqu'à 27°C avec l'agitation et après 10 min on arrête, Ce lavage est envoyé soit vers un autre extracteur ou une

cuve pour utiliser comme un premier lavage dans la prochaine extraction parce qu'il est pauvre en composés extraits

Egouttage: ce dernier égouttage prend 30 minutes.

Soufflage: les déchets restent dans l'extracteur est encore contient de l'hexane donc il ya un risque d'inflammation si on les jette ses déchets sans enlever l'hexane et aussi on va perdre une grande quantité de solvant, On alimente l'extracteur par la vapeur directe qui dépasse 40°C avec l'agitation pendant une heure pour que la totalité d'hexane s'est vaporisé et condenser puis récupérer dans une cuve.

Les lavages qui ont été envoyées à l'évaporateur dans le but d'éliminer le solvant sont concentré afin d'obtenir un cire c'est la concrète.

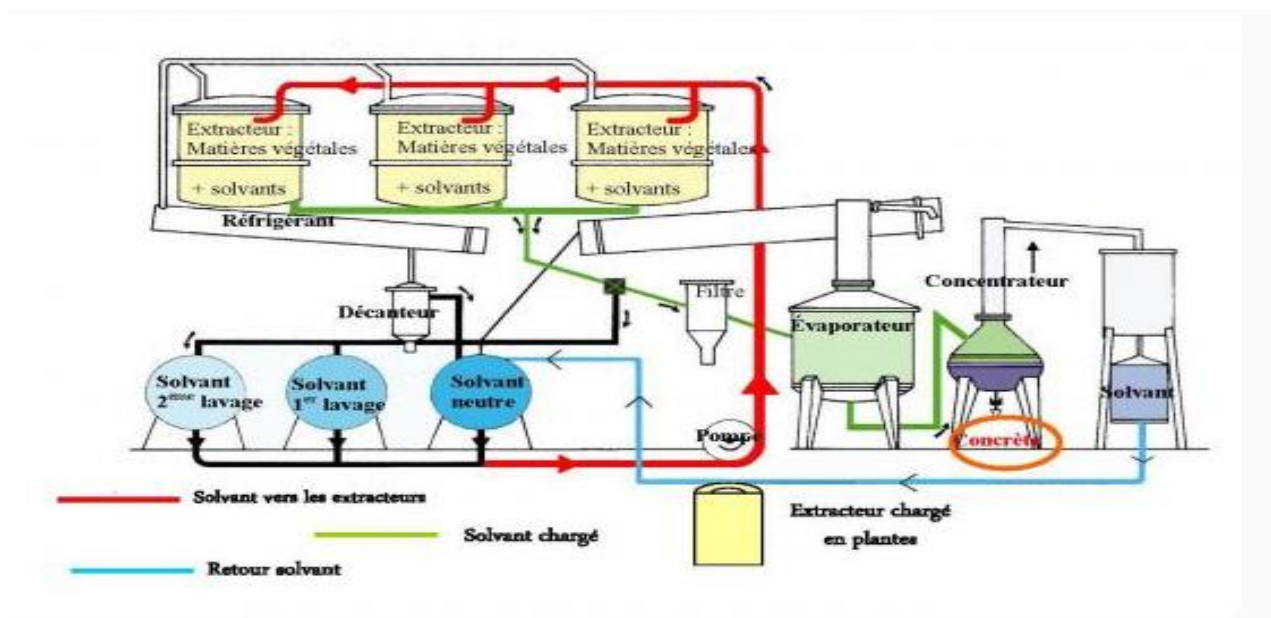


Figure 16 : les étapes d'extraction de la concrète,

Mimosa moullissima

L'extraction de la concrète à partir de Mimosa a posé des problèmes, lorsqu'il y a utilisation de plusieurs partie de la plante à savoir: les tiges, les feuilles, et les fleurs, Ces problèmes résident dans:

- Concrète de mauvaise qualité
- Couleur presque noire au lieu d'être jaune
- Odeur désagréable

C'est pour cela nous avons préparé trois échantillons ; le premier contient 80% de la fleur et 20% des autres constituants, alors que le deuxième est composé de 60% de la fleur et 40% des autres constituants; Le dernier échantillon contient 50% de fleurs et 50% des autres composés.

II. Technique d'analyse:

Les analyses chromatographiques ont été effectuées sur un Chromatographie Gazeuse couplée Spectromètre de Masse est une technique d'analyse qui combine les performances de la chromatographie en phase gazeuse, pour la séparation des composés d'un échantillon, et de la spectrométrie de masse, pour la détection et l'identification des composés en fonction de leur rapport masse sur charge. Cette technique permet d'identifier et/ou de quantifier précisément de nombreuses substances présentes en très petites quantités, voire en traces, Les applications de la GC-MS comprennent le dosage de médicaments ou de stupéfiants, l'analyse environnementale, la médecine légale et l'identification de toutes substances inconnues même sous forme de traces.

Paramètres d'acquisition de l'appareil:

GC/SM Perkin Elmer Clarus 580: Column 60 m × 0,25 mm × 0,25 μm

- Programmation de température : 240 °C – 20 min à 250 °C
- Gaz vecteur : He
- Dilution de l'échantillon : 10 % dans l'Hexane
- Volume injecté : 1 μL
- Gamme de masse : 35 à 450

Partie IV: Résultats et discussion

I. Rose damascena

1) Données:

Au cours de cette partie de ce travail, On va faire une ACP seulement sur la composition chimique de la rose Damascena sous différentes formes (boutons, fleurs, début de récolte, fin de récolte).

Tableau 4: La composition chimique de la concrète de rose damascena

Molécule	Boutons	Fleurs
Linalool	4,16	5,52
Alcool diphényle éthyle	25,12	43,70
Terpinol	0,57	0,71
Citronellol	4,02	3,59
Géranol	3,79	2,47
Citral	0,06	0,05
Eugénol	2,58	1,50
Acétate de 2,6-diméthyl 2,6 octadiène-8-yl	0,12	0,09
Méthyle d'eugénol	0,14	0,30
Caryophyllène	0,36	0,22
Guaiène	0,16	0,12
Huménone	0,13	0,11
Germacrène D	0,65	0,43
Bulnesène	0,20	0,13
2-Méthyle E-7-hexadécène	0,25	0,77
Heptadécane	1,95	0,76
Trans-farnésol	0,27	0,23
Octadécane	0,15	0,08
9-nonadécène	4,01	1,93
Eicosane	12,35	8,21
10-hénéicosane (c,t)	1,16	0,10
1-hexadécanol, 2 méthyl	0,19	0,11
Formate de hénéicosyl	0,19	0,15
Hexacosane	6,93	5,32
Heptacosane	0,33	0,18
Heptacos-1-ène	0,70	0,47

Pentacosane	5,06	3,18
Hentriacontane	0,34	0,75
1 heptacos-1-ene	0,56	0,61
Octacosane	3,52	2,57
Tetradecane-2, 6,10-trimethyl	0,33	0,32
octacosanol	0,67	0,49
Hentriacontane	8,07	5,74
1 heptatriacotanol	0,13	0,11
Octadecane-3-ethyl 5 (2ethylbutyl)	0,52	0,33
17 Pentatriacontene	0,85	0,42
Tetratetracontane	5,64	3,17

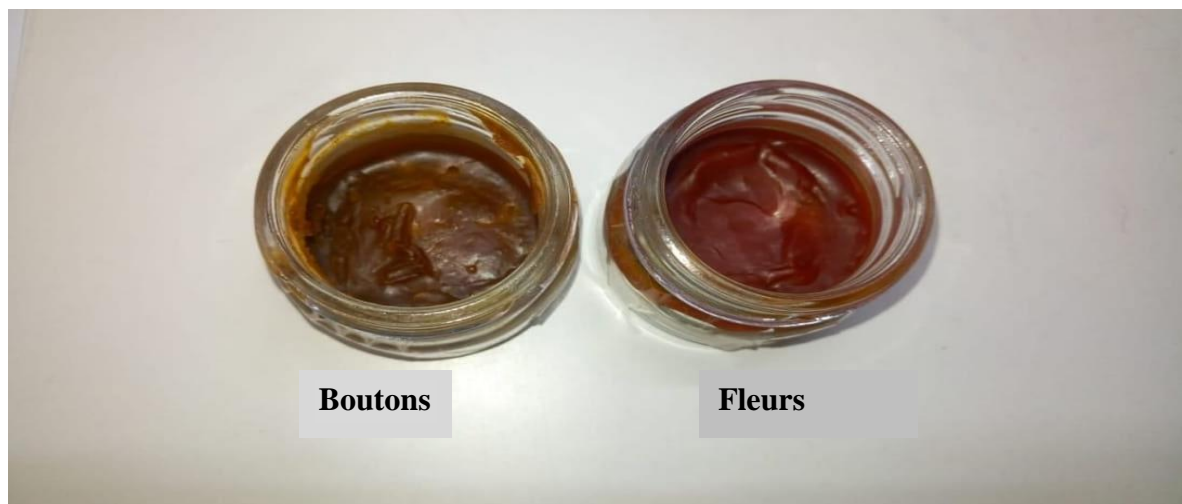


Figure 17: Concrète de deux formes de la rose damascena

La figure représente la concrète extraite de la rosa Damascena (boutons et fleurs) par l'hexane, la première est caractérisé par une couleur orange foncée et une odeur un peu désagréable, alors que la deuxième a une couleur plus claire et une odeur agréable est donc la plus commercialisé.

2) Etude de rendement:

Au niveau des échantillons qu'on a traité, nous avons détecté que le rendement d'extraction de la concrète à partir des boutons de la rose est 0,22%, alors qu'il est de l'ordre de 0,32% lorsque l'extraction est réalisée à partir des fleurs de la rosa damascena.

3) -ACP sur la composition chimique:

On a 4 individus et 43 variables physico-chimiques

Tableau 5 : La matrice de corrélation :

	linalool	phenyl ethyl alcohol	eugenol	methyl eugenol	eicosane	1 eicosene	hexacosane	heptacosane	pentacosane	octacosanol	tetratetracontane
tetratetracontane	0,840	0,335	-0,437	0,658	-0,342	1,000	0,953	-0,779	-0,530	-0,618	1,000
behenic alcohol	0,875	0,392	-0,464	0,708	-0,356	0,996	0,962	-0,804	-0,544	-0,634	0,998
17 pentatriacontene	0,800	0,276	-0,408	0,605	-0,326	0,999	0,941	-0,750	-0,513	-0,599	0,998
octadecane 3 ethyl 5 (2ethylbutyl)	0,876	0,394	-0,465	0,710	-0,356	0,995	0,962	-0,805	-0,544	-0,635	0,997
hentriacontane	-0,397	0,106	-0,505	-0,377	1,000	-0,338	-0,596	-0,107	-0,522	-0,420	-0,343
octacosanol	-0,656	-0,736	0,970	-0,597	-0,416	-0,612	-0,434	0,946	0,993	1,000	-0,618
z-8-octadecen-2-1-ol acetate	-0,542	-0,703	0,978	-0,494	-0,545	-0,504	-0,300	0,889	0,999	0,989	-0,509
tetradecane 2,6,10-trimethyl	0,976	0,607	-0,551	0,879	-0,395	0,929	0,947	-0,865	-0,576	-0,667	0,937
octanoic acid tetradecyl ester	0,836	0,329	-0,434	0,652	-0,340	1,000	0,952	-0,776	-0,528	-0,616	1,000
octacosane	0,916	0,465	-0,496	0,770	-0,371	0,983	0,966	-0,831	-0,559	-0,651	0,987
1 heptacos-1-ene	0,991	0,660	-0,568	0,915	-0,400	0,895	0,928	-0,870	-0,576	-0,667	0,906
hentriacontane	0,957	0,858	-0,593	1,000	-0,383	0,629	0,734	-0,800	-0,517	-0,593	0,648
octanoic acid tetradecyl ester	-0,565	-1,113e-02	-0,336	-0,512	0,977	-0,529	-0,755	9,645e-02	-0,336	-0,224	-0,535
pentacosane	-0,568	-0,716	0,980	-0,520	-0,518	-0,524	-0,327	0,903	1,000	0,993	-0,530
heptacos-1-ene	-0,640	-8,538e-02	-0,245	-0,582	0,952	-0,599	-0,811	0,193	-0,243	-0,128	-0,605
heptacosane	-0,865	-0,797	0,893	-0,805	-0,102	-0,769	-0,674	1,000	0,903	0,946	-0,779
hexacosane	0,884	0,338	-0,270	0,742	-0,597	0,950	1,000	-0,674	-0,327	-0,434	0,953
1 heneicosyl formate	0,936	0,505	-0,513	0,802	-0,379	0,972	0,964	-0,843	-0,566	-0,658	0,977
1 hexadecanol, 2 methyl	-0,564	-1,041e-02	-0,337	-0,512	0,977	-0,528	-0,754	9,544e-02	-0,337	-0,225	-0,534
10 heneicosane (c,t)	-0,555	-0,720	0,982	-0,512	-0,534	-0,503	-0,305	0,895	1,000	0,990	-0,508
heneicosane	0,882	0,404	-0,469	0,718	-0,358	0,994	0,963	-0,808	-0,547	-0,637	0,997
1 eicosene	0,827	0,315	-0,427	0,640	-0,337	1,000	0,950	-0,769	-0,524	-0,612	1,000
eicosane	-0,403	9,573e-02	-0,499	-0,385	1,000	-0,337	-0,597	-0,102	-0,518	-0,416	-0,342
9 nonadecene	0,763	0,179	-0,285	0,559	-0,422	0,988	0,953	-0,662	-0,396	-0,489	0,985
octadecane	0,824	0,311	-0,425	0,636	-0,336	1,000	0,949	-0,767	-0,523	-0,610	1,000
trans farnesol	0,953	0,544	-0,528	0,832	-0,386	0,959	0,960	-0,853	-0,571	-0,663	0,965
heptadecane	-0,985	-0,643	0,575	-0,899	0,381	-0,912	-0,933	0,877	0,591	0,681	-0,922
2 methyl E 7 hexadecene	0,910	0,889	-0,578	0,989	-0,363	0,518	0,642	-0,747	-0,477	-0,546	0,538



a bulnesene	-0,647	-9,079e-02	-0,237	-0,587	0,950	-0,607	-0,817	0,201	-0,235	-0,119	-0,612
germacrene d	-0,992	-0,800	0,596	-0,989	0,398	-0,747	-0,826	0,845	0,551	0,635	-0,763
humelene	0,951	0,540	-0,527	0,830	-0,385	0,960	0,961	-0,853	-0,570	-0,662	0,966
a guaiene	-0,973	-0,670	0,653	-0,882	0,277	-0,913	-0,902	0,922	0,675	0,756	-0,922
caryophyllene	-0,303	0,141	-0,577	-0,312	0,991	-0,208	-0,485	-0,213	-0,611	-0,518	-0,213
methyl eugenol	0,961	0,854	-0,594	1,000	-0,385	0,640	0,742	-0,805	-0,520	-0,597	0,658
eugenol	-0,588	-0,829	1,000	-0,594	-0,499	-0,427	-0,270	0,893	0,980	0,970	-0,437
a citral	-0,970	-0,677	0,668	-0,880	0,257	-0,910	-0,894	0,930	0,690	0,770	-0,919
geraniol	-0,903	-0,856	0,876	-0,872	-2,907e-02	-0,740	-0,682	0,991	0,863	0,911	-0,752
citronellol	0,962	0,567	-0,537	0,850	-0,389	0,949	0,956	-0,859	-0,573	-0,665	0,956
phenyl ethyl alcool	0,738	1,000	-0,829	0,854	9,573e-02	0,315	0,338	-0,797	-0,716	-0,736	0,335
linalool	1,000	0,738	-0,588	0,961	-0,403	0,827	0,884	-0,865	-0,568	-0,656	0,840

D'après ce tableau on remarque qu'il y a plusieurs corrélation entre les composés chimiques on peut citer :

Linalool- germacrene d

Eugenol- pentacosane

Eicosane- octanoic acide tetradecyl ester

Pentacosane- eugénol

Aussi on remarque que le composé Linalool, eugénol, pentacosane sont corrélés avec la plupart des autres composés chimiques,

L'eugénol est corrélé avec la majorité des composés chimique positivement et négativement (varie dans le sens opposé avec certains composés), autrement dit : si on veut diminuer la teneur en l'eugénol il faut augmenter les paramètres négatifs et diminuer les paramètres positifs,

Tableau 6 : Pourcentage de variabilité

	ExpXCalTot (PCs)	ExpXValTot (PCs)
PC_00	0,000	0,000
PC_01	67,781	-156,680
PC_02	99,593	93,552
PC_03	100,000	M

D'après cette figure on va choisir 2 composantes principales :

-La variabilité expliquée par 2 composantes 99,593 % de la variabilité totale,

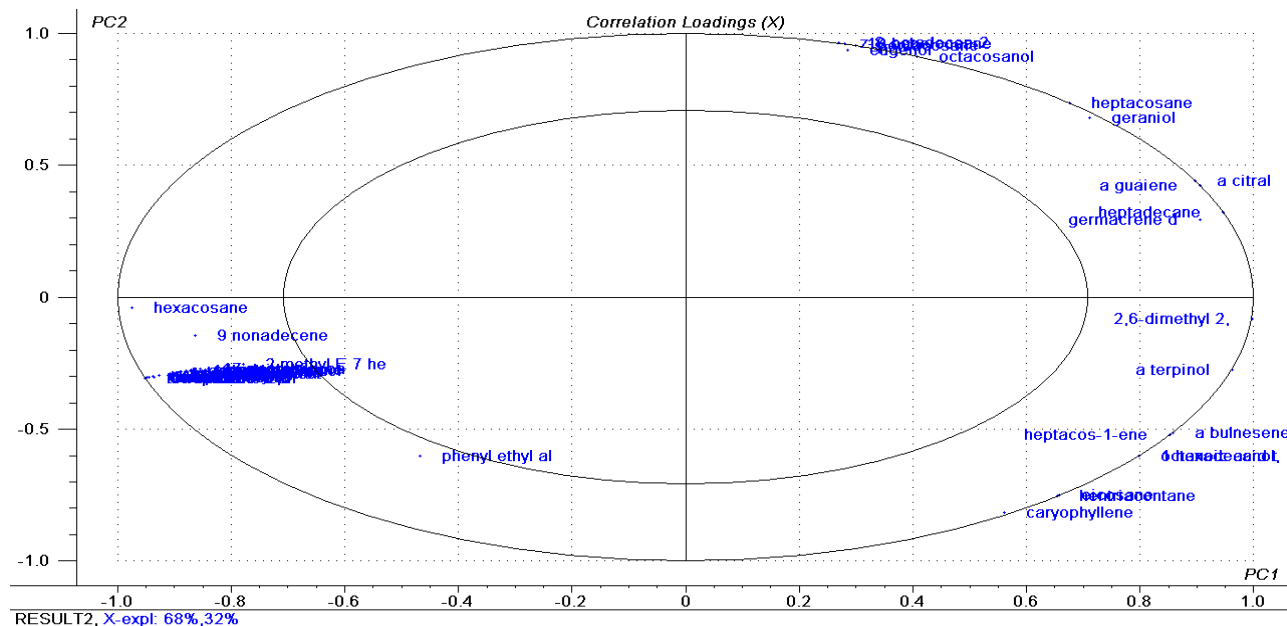
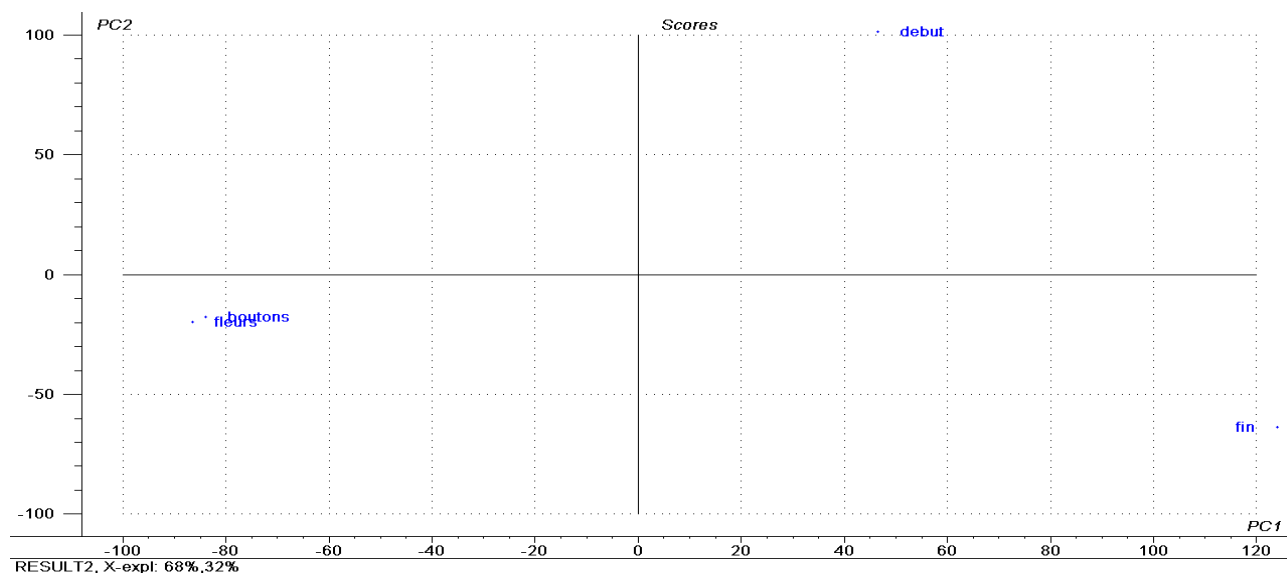


Figure 18: cercle de corrélation

Cette figure (cercle des corrélations) rend compte des corrélations entre les différents variables, plus celles-ci rapprochent du cercle plus la corrélation est importante, plus elles se rapprochent du centre plus leur importance diminue,



II. Mimosa moullissima

Après extraction de mimosa à partir des trois échantillons qu'on a préparé , nous avons obtenus des concrètes de différentes qualités ,

La première concrète (a) est extraite à partir de l'échantillon ou il y a 80% de fleur et d'ailleurs c'est la concrète de meilleure qualité, la deuxième (b) est extraite à partir de l'échantillon dont la quantité de fleur est de 60% ; cette concrète est acceptable ; La dernière est extraite a partir de l'échantillon dont la quantité de fleur est de 50%, cette concrète est de mauvaise qualité et elle est donc non commercialisée

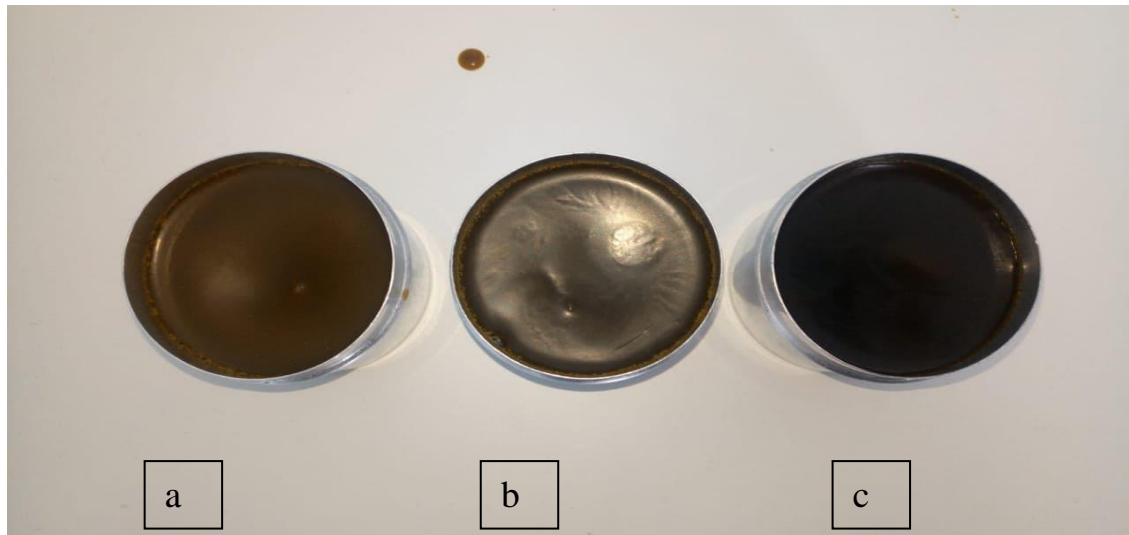


Figure 19 : Concrètes à partir de différents échantillons

Conclusion générale

Dans ce travail, nous avons orienté les études vers l'extraction de la concrète à partir de deux plantes, la rose damascena, Mimosa,

Les résultats que nous avons obtenus dans les différents tests sont importants, la meilleure concrète de mimosa doit extraite à partir d'un échantillon composé de 80% de la fleur, la concrète extraite à partir d'un échantillon composé de 60% de la fleur sera acceptable, alors si il est composé de 50% la concrète sera rejetée,

L'extraction de la concrète à partir des fleurs donnent un rendement plus élevé que l'extraction à partir des boutons, cependant la composition chimique de la concrète est presque la même pour les deux,

Références

- [1] G, Krishnamoorthy B, Madhan S, Sadulla J, Raghava Rao W, Madhulatha(2007) Stabilization of collagen by the plant polyphenolics Acacia mollissima and Terminalia chebula,Pages 199-205
- [2] https://www.abeillesentinelles.net/imgfr/files/plantes_melliferes_746.pdf
- [3] https://www.abeillesentinelles.net/imgfr/files/plantes_melliferes_746.pdf
- [4]https://www.researchgate.net/publication/236047718_Pharmacological_Effects_of_Rosa_Damascena
- [5] <http://www.theses.fr/2013STET4001.pdf>
- [6] https://www.epl.carcassonne.educagri.fr/fileadmin/user_upload/pdf/CFPPA/Les_rosiers.pdf
- [7]https://www.researchgate.net/publication/277026381_Green_extraction_process_of_tannins_obtained_from_Moroccan_Acacia_mollissima_barks_by_microwave_Modeling_and_optimization_of_the_process_using_the_response_surface_methodology_RSM
- [8] <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-107-synthese>