

# Préambule :

Pour mon TIPE, j'ai décidé de créer un baume à lèvres qui est un produit dermo-cosmétique . Comme pour la plupart des produits faisant partie de cette catégorie, il est composé d'ingrédients dérivés du pétrole.

Or, aujourd'hui, la pression des marchés pousse les industriels de la santé à substituer ces matières premières par des ingrédients d'origine végétale. La modification de formulation de ces produits requiert l'utilisation d'une stratégie d'optimisation : la méthodologie des plans d'expériences.

Ainsi, les objectifs de mon TIPE sont multiples. En premier, il s'agit de maîtriser la formulation d'un baume à lèvres en identifiant le rôle des différents ingrédients et de le caractériser. La procédé consiste à créer le mélange suivant la formulation souhaitée, de le chauffer et de le couler dans des boîtes de pétri. La caractérisation du baume à lèvres obtenu est réalisée par texturométrie. L'ingrédient à substituer est l'ozokérite ( hydrocarbure dérivé du pétrole ). Il est remplacé par trois cires naturelles. Le second objectif consiste à construire un plan de mélanges et à définir le nombre d'expériences à réaliser.

# Introduction :

Actuellement, le pétrole ainsi que ses dérivés sont des ressources très utilisées dans le domaine industriel. Cependant, ils sont limités et polluent notre planète.

Aujourd'hui, de nombreux produits dermo-cosmétiques et cosmétiques sont composés d'ingrédients dérivés du pétrole. Cependant, la pression des marchés pousse les industriels de la santé à substituer ces matières premières par des ingrédients d'origine végétale telles que les cires ou les huiles végétales [N° 1].

La dermo-cosmétique est née de la rencontre entre la cosmétique et la dermatologie, c'est le trait d'union entre la beauté et la santé. En effet, leurs formulations sont proches de celles des produits cosmétiques et suivent la réglementation européenne [N°2].

Pour prétendre au titre de dermo-cosmétique, un produit doit contenir des actifs dont l'efficacité posant un problème spécifique a été établie en laboratoire par des tests rigoureux [N°3].

Pour mon TIPE, j'ai choisi d'élaborer un baume à lèvres [N°4]. C'est un produit anhydre mélange de trois types de corps gras ( cires, huiles, corps pâteux ). Les excipients utilisés doivent répondre à des critères de tolérance extrême car cette muqueuse est sujette aux allergies.

Pour sa création, je suis partie d'une formule déjà existante contenant de l'ozokérite ( dérivé du pétrole ) en la remplaçant par trois cires : d'abeille, de candelilla et de carnauba. Par différentes expériences, j'ai effectué divers mélanges en modifiant à chaque fois le pourcentage de ces dernières pour obtenir différentes textures. Pour les

caractériser je me suis servie d'un texturomètre.

Afin d'optimiser ma production, j'ai eu recours aux plans d'expériences et en particulier aux plans de mélanges qui facilitent au mieux l'organisation des essais qui accompagnent une recherche scientifique ou des études industrielles [N°5]. Ainsi, leurs utilisations permettent de minimiser les coûts, le temps de recherches et de maximiser la production. Cependant, il est nécessaire qu'entre valeurs théoriques et valeurs expérimentales, il apparaisse une similitude afin que le modèle proposé soit accepté.

## **I. Avançons dans le monde des scientifiques :**

### **1.1. Formule de base et nouvelles formulation d'un baume à lèvres :**

- Ozokérite, dérivé du pétrole [N°1]
- Test témoin
- Matières naturelles.
- Cires de substitution : cire d'abeille, cire de carnauba et cire de candelilla.
- 

### **1.2. Expériences :**

- Création de huit nouveaux baumes à lèvres avec les différentes cires : pesée des ingrédients, coulage, refroidissement, durcissement [N°2].
- Caractérisation des produits par texturométrie [N°4]. Technique qui permet de déterminer les propriétés d'un produit. Répétition de l'expérience. Résultats.

### **1.3. Plans de d'expériences, plans de mélanges [N°5] :**

- Utilisation des plans d'expériences, plans de mélanges : modèle mathématique.
- Optimisation des expériences, maximum de renseignements.
- Facteurs, somme des pourcentages de tous les constituants = 100%
- Tests statistiques

## **II. Que pouvons-nous constater suite aux expériences ? :**

[N°4]

### **2.1. Test témoin :**

### **2.2. Les nouveaux produits :**

Même démarche, bonne homogénéité

## **A. La dureté :**

Produits E et F. Compositions.

## **B. La souplesse :**

Produits E et F. La moitié des produits obtenus sont souples. Un produit apparaissait souple, mais d'autres valeurs faisaient penser et dire le contraire. Donc, j'ai distingué les deux cas.

## **C. L'adhérence :**

Produits C et G. Compositions.

# **III. Explorons nos résultats :**

## **3.1. Etudes des diagrammes obtenus [N°4], [N°5]:**

### **A. Diagrammes ternaires :**

Zones, proportions

### **B. Diagrammes de Cox :**

L'influence de chaque cire est différente.

### **C. Surfaces de réponses :**

- Complètent nos analyses
- Domaines d'études
- Modèle mathématique
- Points expérimentaux et points théoriques.

## **3.2. Validation de nos modèles d'études [N°4], [N°5] :**

- Plans d'expériences
- Modèle mathématique de départ simple.
- Valeurs théoriques, valeurs expérimentales
- Statistiques
- Probabilités
- Similitudes
- Modèle accepté

### **3.3. Choix d'étude :**

- Conditions
- Températures
- Equipement

### **Conclusion :**

En créant moi-même différents baumes à lèvres [N°2] en substituant l'ozokérite par des cires naturelles, cela m'a permis de comprendre les contraintes exigées et de me soumettre aux règles imposées par les normes en vigueur de la dermo-cosmétique mais aussi des demandes industrielles. Les nouvelles exigences sont de supprimer les ingrédients dérivés du pétrole en les remplaçant par des ingrédients naturels dans les produits [N°1].

Parmi les produits obtenus, le E est le baume à lèvres le plus dur, le F le plus mou. La souplesse, autre caractéristique mise en évidence, apparaît dans la plupart des baumes. La rigidité se retrouve seulement dans les produits C et E.

Un baume à lèvre doit être adhérent. C'est pour cette raison que je ne retiendrais pas le produit G. Le produit C, quant à lui est le plus adhérent donc je me prononcerais davantage sur celui-ci.

L'utilisation des plans de mélanges et d'expériences m'a permis d'obtenir des diagrammes de Cox, ternaires et des surfaces de réponses pour chaque critère [N°5]. Suite à ces réponses, un test statistique a été réalisé. L'ensemble des valeurs théoriques et expérimentales étant cohérentes et similaires entre elles permet d'affirmer que notre modèle mathématique est parfait pour modéliser nos expériences [N°4]. Ainsi, je pourrais élaborer de nouveaux baumes à lèvres tout en optimisant mes expériences et m'appuyer sur mes résultats pour connaître quelle formulation serait la plus optimale.

### **Bibliographie additionnelle et contacts :**

- [N°1] : GAËLLE FLEITOUR : Le pari de la chimie sans pétrole : <http://www.usinenouvelle.com/article/le-pari-de-la-chimie-sans-petrole.N335638>
- [N°2] : Composition et formulation des cosmétiques, CNRS SAGA Sciences : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/peau/cosmétiques.html>
- [N°3] : MARTINI Marie-Claude, SEILLER Monique. : Actifs et additifs en cosmétologie : Lavoisier Tec&Doc
- [N°4] : Contact : Anne AUBERT-POUESSEL, Maître de conférences à la Faculté de Pharmacie à MONTPELLIER. Date du 1<sup>er</sup> contact : Par mail : 6 septembre 2016. Sinon, le 15 décembre 2016.
- [N°5] : Jacques GOUPY : LES PLANS D'EXPÉRIENCES : Optimisation du choix des essais et de l'interprétation des résultats : DUNOD