



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE**

**Projet de fin d'étude en vue de l'obtention d'un diplôme**  
**D'INGENIORAT EN GENIE CHIMIQUE**

Thème :

**FORMULATION D'UN SHAMPOOING « 2 EN 1 »**  
**EVALUATION DES CARACTERISTIQUES**

**Proposé par :**  
**SHYMECA**  
**(Filiale ENAD)**

**Etudié par :**  
**FETHALLAH NABIL**

**Dirigé par :**  
**MM WAHIBA (Shymeca)**  
**Pr. C.E. CHITOUR**  
**Pr. T. AHMED ZAÏD**

**Promotion juin 2007**

## **Dédicace**

*A tous ceux qui me sont chers : ma mère et mon père ;*

*A tous mes frères et mes sœurs*

**A toute ma famille**

*A tous mes amis*

*Je dédie ce modeste travail.*

## **Remerciements**

Après avoir achever ce travail, je tiens à remercier infiniment les responsables de la Société SHYMECA et plus particulièrement Mme BOUZERIA Houria pour m'avoir confié ce travail et permis l'accès à son Laboratoire.

Je tiens également à remercier Messieurs le Professeur T. AHMED ZAÏD, et le professeur C.E.CHITOUR Maîtres de Conférence au Département de Génie Chimique pour m'avoir guidé et conseillé et durant tout ce travail.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو تشكيل و تقدير بعض الخصائص الفيزيوكيماوية لغسول 2 في 1.

المنهجية المتبعة تعتمد على طرح مخطط التجارب لنمط المشكل المركزي للغسول لتقدير تأثير العناصر المشكلة على نوعية المنتج.

هذه الطريقة مكنت من تحديد مناطق التركيزات للعناصر المشكلة للمنتج و مراعاة خصائصه.

مفاتيح البحث غسول تشكيل الرش التحسين التوازن

## **Résumé formulation d'un shampoing 2 en 1 et caractérisations**

L'objet du présent travail est la formulation et l'évaluation de quelques propriétés physico-chimiques d'un shampoing « 2 en 1 ». La méthodologie suivie repose sur la mise en œuvre d'un plan d'expériences de type composite central en vue d'évaluer l'influence des ingrédients sur la qualité du produit.

La méthode a permis d'identifier les zones de concentrations en ces ingrédients où les spécifications du produit sont respectées.

**Mots clefs :** Shampoing, formulation, criblage, optimisation, stabilité.

### **Abstract: Shampoo formulation and characterization**

The aim of this study is the formulation of a « 2 in 1 » shampoo and the evaluation of some physicochemical properties. A composite central design of experiments has been set up in order to evaluate the effect of components on the product quality.

The method proved to be efficient to locate the concentration ranges of these components where the shampoo specifications were met.

**Keywords:** Shampoo, formulation, sifting, optimisation, stability.

<b>INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
<b>CHAPITRE I LES SHAMPOOING</b>	
<b>I LES SHAMPOOING</b>	<b>02</b>
<b>I.1 définition</b>	<b>02</b>
<b>I.2 le rôle du shampoing</b>	
<b>I.3 les éléments de la composition</b>	<b>03</b>
<b>I.4 mode d'action du shampoing</b>	<b>04</b>
<b>I.5 les différents types de shampoing</b>	<b>10</b>
<b>II .FORMULATION DES SHAMPOOINGS</b>	<b>19</b>
<b>II.1 définition</b>	<b>20</b>
<b>II.2 description de la méthode de formulation</b>	<b>21</b>
• <b>Criblage</b>	<b>21</b>
• <b>Optimisation</b>	<b>21</b>
<b>CHAPITRE III LES PLANTS D'EXPERIENCES</b>	
<b>III.1 introduction</b>	<b>25</b>
<b>III.2 mode opératoire</b>	<b>27</b>
<b>III.3 les expériences réalisées</b>	<b>27</b>
<b>III.4 mesure des propriétés</b>	<b>29</b>
<b>III.5 résultats</b>	<b>30</b>
<b>III.6 analyse des résultats</b>	<b>30</b>
<b>III.7 conclusion</b>	<b>35</b>

## INTRODUCTION

Ce travail est un travail complémentaire de celui de MERAZKA, dont le but est formuler un shampoing 2 en 1 à partir d'une dizaine d'ingrédients fournis par la Société d'Hygiène Ménagère et Corporelle de l'Algérois (EPE SHYMECA du GROUPE ENAD, unité cosmétiques de Rouiba).

Ce type de produits a été fabriqué par cette société mais pendant un certain temps, puis sa fabrication a été interrompue en raison de problèmes de stabilité apparus lors du stockage du produit. Le shampoing subissait des phénomènes de déphasage inacceptables pour un produit de cette catégorie. En raison du nombre important d'ingrédients qui compose le produit, il était difficile à l'Entreprise d'identifier les causes et les origines de ce problème de déphasage.

Une fois qu'on a pris connaissance de la formule et l'utilité de chaque ingrédient, on suggéré une procédure pour varier la concentration de sept ingrédients.

La manière de procéder était essentiellement la mise en œuvre d'un plan de criblage à deux niveaux pour ce fais on utilise logiciel statica après la réalisation ces expériences on les optimises c'est la méthode de méthode d'optimisation.

Par la suite on a étudié les propriétés physicochimiques qui correspondent aux testes de qualité spécifiques à ce type de produit. Ces tests font l'objet de protocoles normalisés (normes d'Entreprises) et sont donnés en Annexe 1.

Les tests de stabilité sont, en raison des délais exigés par ces tests, confiés au Laboratoire de l'Unité qui évaluera un certain nombre de paramètres au cours du temps. De même, les tests cosmétologiques, ne sont pas pris en compte dans le cadre de ce travail.

# LES SHAMPOOING

## I/ LES SHAMPOOINGS

### 1. DEFINITION:

Le mot shampoing vient de « shampoo », mot d'origine indienne qui signifie « Masser ». L'usage du shampoing commence au XIX<sup>e</sup> siècle en Angleterre.

Les premiers shampoings étaient à base de savon noir et de cristaux de soude

- Un **shampoing** est un produit cosmétique présenté généralement sous forme de liquide, de crème ou de poudre, formulé à partir de substances tensioactives permettant de nettoyer la chevelure et de traiter le cheveu.

### 2. LE ROLE DU SHAMPOOING

Autant qu'il est un produit d'hygiène, le shampoing doit assurer une agréable apparence de la chevelure et lui permettre de recevoir des soins plus élaborés : la permanente; l'ondulation, la coloration.

Dans l'esprit de nombre de consommateurs, le but est moins propriété que la beauté ;

On apprécie vite la réalisation de la première : l'abondance de la mousse suffit mais on critique minutieusement le résultat esthétique.

L'intérêt et l'utilité du shampoing ne saurait être que s'il est employé

Raisonnement dans un désir d'hygiène et de bonne tenue de la chevelure, tout au moins auprès de ceux ayant quelque sens critique – en permettant sans

Restriction la prévention et la guérison de la chute des cheveux, la disposition de la pellicule, la guérison de la séborrhée.

### 3. LES ELEMENTS DE LA COMPOSITION :

Par le fait de leur abondance sur le marché et de leurs buts différents, les shampoings déconcertent par la variété de leur composition. Ce shampoing moderne est né du rejet du savon du fait de ses classiques Inconvénients :

l' alcalinité de la solution, la Sensibilité  
à la dureté de l'eau....

Cet engouement a fait oublier les « Recettes » anciennes et leur appel aux compositions végétales.

Les méthodes modernes font revivre des formules anciennes et une fois de plus ; c'est dans les vestiges du passé, que l'on déterre des trésors que l'on voudrait faire croire nouveaux.

De façon générale, les composants principaux d'un shampoing se résument comme suit :

- *EAU*

L'eau est, quantitativement, le principale matière première de l'industrie cosmétique, utilisée comme ingrédient de très nombreux produits et comme agent de nettoyage et de rinçage des locaux et du matériels. De ce fait il n'est pas étonnant dans la composition des produits cosmétiques l'eau soit le constituant le plus souvent incriminé comme étant à l'origine des contaminations accidentelles, surtout lorsqu'elle est utilisée après desionisation sur résines. Cette fréquence peut aussi s'expliquer par le fait qu'il ne peut y avoir de multiplication microbienne que dans les produits comportant une phase ; de plus la dissémination de la contamination à l'ensemble du contenu du récipient sera facilitée par la présence d'une phase aqueuse continue.

Une surveillance toute particulière de la qualité microbiologique de l'eau de fabrication (ainsi que celle de l'eau utilisée pour le nettoyage du matériel devra être instituée pour déceler, puis traiter, toute colonisation bactérienne des tuyauteries et des cuves de stockage. La formation de bio film (ensemble des

bactéries adhérente à une surface et englué dans les exopolymères issus du métabolisme microbien) dans les tuyauteries est fréquemment à l'origine d'une contamination persistante des produits finis.

Il y a :

**L'eau adoucie** : est une eau sans calcaire (carbonate de calcium). Une eau dure devient ainsi une eau douce.

**L'eau déminéralisée** : est une eau dans laquelle on a éliminé tous les sels. C'est une chimiquement pure.

**L'eau stérilisée** : c'est l'eau à la fois déminéralisée et débarrassée de tous les micro-organismes.

- ***LES TENSIOACTIFS***

Un tensioactif ou agent de surface est un composé qui modifie la tension superficielle entre deux surfaces. Une molécule de tensioactifs comporte deux parties : une partie hydrophobe (insoluble dans l'eau) , et une partie hydrophile (soluble dans l'eau). Ces molécules possèdent une grande activité aux interfaces air/eau ou huile/eau. On les nomme agents de surface, agents (ou dérivés) tensioactifs, ou simplement tensioactifs, surfactants ou simplement actifs, amphiphiles.

Les tensioactifs se distinguent en quatre grands groupes :

### **1.Les tensioactifs anioniques**

Les tensioactifs anioniques sont les plus courants. La partie hydrophile est chargée négativement. Les savons entrent dans cette catégorie, mais ils ne représentent pas un bon moyen de nettoyage des cheveux, car ils sont très alcalins en solution. D'autre part, ils forment, avec le calcaire de l'eau, des sels de calcium insolubles qui se déposent sur les cheveux, les rendant ternes, rêche et difficiles à démêler. C'était la raison des rinçages au vinaigre ou à l'eau citronné avant l'ère des shampoings Les plus couramment sont :

Lauryléthersulfate de sodium ou de triéthanolamine; Oléfine sulfonation de sodium. Ce sont d'excellents nettoyants, ils moussent bien .Mais leur action délipidante ne doit pas être trop poussée, car si la kératine dure du cheveu supporte bien cette délipidation, ils n'en est pas de même du cuir chevelu, beaucoup plus sensible que le Cheveu. Leur action est donc le plus souvent équilibrée par l'association avec d'autres anioniques plus doux :

- **Alkylsulfosuccinate de sodium.**
- **Alkylsulfoacétate de sodium.**

Ou avec d'autres tensioactifs, tels que les amphotères ou les non ioniques.

- **Le laurylsulfate de sodium,** beaucoup trop décapant et irritant, n'entre plus dans la Formulation des shampooings modernes.

## **2 .Les tensioactifs cationiques**

La partie hydrophile est chargée positivement.

## **3. Les tensioactifs zwitterioniques ou amphotères**

La partie hydrophile comporte une charge positive et une charge négative, la charge globale est nulle. Ce sont essentiellement des dérivés de bétaine, Exemple : cocoamidopropylbétaine Ou CAPB et plus rarement des dérivés d'imidazolidine. Ils sont moins détergents et légèrement moins moussants que les anioniques mais très bien tolérés en général. On les associe avec les anioniques pour en améliorer la tolérance. Ils entrent préférentiellement dans la composition des shampooings pour usage fréquent et dans des shampooings pour bébé et peuvent représenter jusqu'à 75% des tensioactifs présents dans la formule. Plus leur proportion est importante, plus le shampooing est doux.

#### **4. Les tensioactifs non ioniques**

La molécule ne comporte aucune charge nette. On dit que c'est l'un des meilleurs détergents. Un agent tensioactif non ionique connu et très fréquemment utilisé en chimie et en biologie est le **Tween** (Tween 20, 60, 80...) ou **ester de saccharose**. Il fait partie de la famille des esters *de sucre* ; ceux-ci sont constitués d'un groupement osidique hydrophile et d'une chaîne grasse hydrophobe. Les esters de sucre ont plusieurs avantages en tant que tensioactifs :

- Matières premières peu coûteuses et renouvelables
- Biodégradabilité complète en aérobiose et en anaérobiose
- Molécules ne présentant ni toxicité ni caractère irritant
- Absence de goût et d'odeur
- Molécule non ionique.
- Large gamme de structures disponibles.

Ils sont considérés comme les plus doux des tensioactifs tout en ayant un potentiel détergent non négligeable. Mais ils ont, à l'exception de quelques-uns (dérivés de Méthylglucoside), un faible pouvoir moussant .c'est pourquoi Ils sont toujours associés avec des amphotères ou des anioniques peu agressifs pour réaliser des shampooings très doux.

En effet, le pouvoir moussant, qui n'est pas corrélé au pouvoir détergent, l'est dans l'esprit du public : un shampooing qui ne mousse pas beaucoup a peu de chance d'avoir du succès. Par ailleurs, l'apparition de la mousse indique que les salissures sont dispersées ou éliminées convenablement.

- ***EPAISSISSANTS***

Les épaississants ou viscosifiants sont des substances qui permettent d'augmenter la viscosité. L'utilisateur a alors l'impression d'avoir un produit plus concentré. De plus, le produit ne coule pas et l'utilisation est plus facile. Les viscosifiants les plus courants sont :

- le chlorure de sodium qui n'agit qu'en présence d'alkylsulfates ou d'alkyléthersulfates;
- les amides alcools d'huile de coco de ricin (cocamide, ricinamide);
- le distéarate de polyéthylène glycol 6000;
- les alginates ;
- les polymères cellulosique ou acrylique, [1].

- ***STABILISATEUR DE MOUSSE***

Ce sont, par exemple ; des dérivés d'acide gras de coprah. Ils rendent la mousse plus Onctueuse et ont en plus des propriétés adoucissantes ou surgraissantes. Les aminoxydes, qui sont des tensioactifs non ionique a PH>6.5, sont d'excellents stabilisateurs de mousse. [1]

- ***AGENTS NACRANTS***

Ce sont des mélanges de stéarates d'éthylène diglycol et d'un tensioactif anionique sous la forme de bases nacrantes. C'est la cristallisation du stéarate dans le milieu qui donne l'effet nacré. On utilise plus rarement les nacrant pigmentaires

classiques tels que les micas titanes ou l'oxychlorure de bismuth qui a tendance a sédimenter si le milieu n'est pas suffisamment visqueux. Le nacrage d'un shampooing est facultatif. Il est utile cependant pour masquer des actifs insolubles en suspension

(Exemple : argile, zinc, pyrithione...).[1]

- ***CONDITIONNEURS***

Ce terme caractérise une substance capable de remettre le cheveu en condition normale après un décapage ou une agression quelconque qui a endommagé sa surface ou simplement écartés les écailles de kératine de la cuticule. Les conditionneurs possèdent une certaine substantivité pour la fibre capillaire, c'est-à-dire qu'ils sont capable de se fixer solidement à sa surface ;

cette propriété est due surtout à la présence des charges positives dans leur molécule qui permettent de neutraliser la charge négatives de la kératine mises à nu par le décapage. En conséquence, ils apportent au cheveu douceur et brillance, diminuent l'électricité statique et facilitent le démêlage. [1]

- **Deux catégories de substance sont employées :**

- les polymères cationiques : avec la charge positive, qui représentent des agents de choix pour corriger la surface du cheveu (par neutralisation des charges positives), le rendre plus lisse et le protéger. Mais nous savons que les cationiques sont incompatibles avec les anioniques, Or, certains polymères cationiques sont compatibles grâce à leur structure chimique particulière et aux faibles concentrations utilisées (0.5 à 1%). De plus ils ont la propriété de former un film mince qui adoucit et protège toute la surface du cheveu.

- Les silicones : diméthicones ou silicones volatils qui agissent par action de surface. Ils

contribuent à individualiser le cheveu et lui apportent légèreté et brillance.

- ***CONSERVATEURS ET SEQUESTRANTS***

Malgré la présence de quantités importantes de tensioactifs, les shampooings ne sont pas à l'abri de la contamination. Les principaux conservateurs utilisés :

- les esters de l'acide parahydroxybenzoïque (parabens) en mélange;

- le Kathon CG ;

- le Germall 115 en mélange avec des parabens

- Le formol, produit allergisant, ne devrait plus être utilisé, bien que les shampooings soient des produits rincés.

Les séquestrants, tels que L'EDTA, font souvent partie de la formulation des shampooings, non pas pour complexer les ions calcium, absents des eaux déminéralisées, mais pour potentialiser l'action des conservateurs en complexant les ions fer où cuivre utiles au développement des micro-organismes. [1]

- ***ADDITIFS COSMETIQUES OU TRAITANTS***

On entend par additif cosmétique, tout produit susceptible d'apporter des corrections à certaines imperfections au niveau des cheveux (les pellicules, chute des cheveux, cheveux trop secs ...) ou provoquer une amélioration esthétique telle que la brillance, la douceur... etc. ci-dessous on citera quelques cas où l'on doit associer des additifs à notre formule de base :

\*Pour les cheveux permanentés et colorés on utilise des shampoings qui doivent renfermer des polymères cationiques dont les bases nettoyantes sont conçues pour assurer une détergence équilibrée.

\*Pour shampoings bébés, les formules utilisées sont très douces et non irritantes pour le cuir chevelu et surtout sans aucun risque oculaire, la base lavante associe des anioniques très doux, des amphotères et des non-ioniques. [1]

- ***COLORANTS ET PARFUMS***

Ils sont destinés à donner au shampoing sa personnalité olfactive et visuelle. Ils doivent donc s'accorder entre eux. On associera préférentiellement la couleur verte à l'odeur de pomme verte, la couleur orange à une senteur abricot, la couleur bleue à une odeur marine. ....

Toutefois, certains shampoings demeurent volontairement incolores et transparents afin d'évoquer la pureté du mélange.

Colorants et parfums doivent être solubles dans l'eau. [1]

#### **4. MODE D'ACTION DU SHAMPOOING**

Les shampoings sont avec les bains moussants et les gels douches, les produits Cosmétiques les plus consommés. Ils résultent du mélange de plusieurs tensioactifs. On distingue des formules de shampoing anioniques et non ioniques. Elles font intervenir des composés aux propriétés détergentes, doux et non irritants, et favorisent la formation d'un film entre le cheveu et l'eau. Il est difficile de donner une formule type, chaque fabricant composant lui-même ses

formules; elles sont différenciées et adaptées selon les applications recherchées (cheveux secs, cheveux gras, shampooing pour enfant, etc.)

Le cheveu, plutôt hydrophobe, est rendu plus hydrophile par le shampooing grâce aux corps gras qui le composent. L'eau associée à un agent tensioactif détache les graisses adsorbées sur la surface du cheveu. Les corps gras, sous forme d'amas, se retrouvent en suspension dans l'eau. L'effet moussant assure une plus grande dispersion des salissures donc une meilleure détergence.

L'élimination des corps gras de la chevelure par un shampooing n'est jamais complète. On considère que 40 à 60 % des lipides peuvent être éliminés en une opération de lavage et il faut plusieurs lavages répétés pour atteindre 80 %.

## **5. LES DIFFERENTS TYPES DE SHAMPOOING**

### ***\*Shampooings épaississants :***

Ils donnent aux cheveux un aspect plus épais et volumineux, car ces shampooings entourent chaque mèche de la racine à la pointe d'une couche de protéines, chaque fois que vous l'utilisez, donnant ainsi l'apparence de volume. Tout en aidant à renforcer les cheveux. Idéal pour les cheveux fins, soit naturellement soit à cause des traitements chimiques et les coiffures prolongées (tresse et mèches trop serrées).

***\*Shampooings traitants (Antipelliculaires, pour cheveux secs et cheveu gras) :***

Ils sont utilisés pour corrigé un état anormal de cuire chevelu.

- **Antipelliculaire :**

Ils sont utilisés pour se débarrasser des pellicules. Ces shampooings ont des ingrédients qui tout en nettoyant les cheveux enlèvent aussi les pellicules. On sait que les états pelliculaires sont dus à une hyperkératose (nombre excessif de cellules cornées) du cuir chevelu associée le plus souvent à une hypersécrétion sébacée qui entraîne l'agglomération des cellules desquamantes pour former les pellicules grasses. Dans ce milieu nutritif (protéines +lipides), se développent

des micro-organismes et en particulier une levure de pityrosporum ovale qui fournit des lipases capables de scinder les triglycérides du sébum en acides gras insaturés oxydables.

Les peroxydes formés irritent le cuir chevelu et entretiennent hyperkératose et hyperséborrhée.

- **Shampooing pour cheveux gras :**

Ils contiennent des actifs soufrés susceptibles réguler la sécrétion sébacé (carboxyméthylcystéine, extrait de plantes de la famille des crucifères) ou de l'argile qui adsorbe les corps gras. [1].

- **Shampooing pour cheveux sec :**

Cette formule est complétée par des additifs surgraisants comme : huile de vison, huile de ricin, lécithine.

- \*Shampooing à séchage rapide :*

Ils sont surtout recommandés aux personnes qui sont pressées ou qui voudraient sécher leurs cheveux naturellement (sans sèche-cheveux).

- \*Shampooings combinés (Deux en un ou trois en un) :*

Ils sont à éviter le plus souvent, car aucun produit ne peut à la fois nettoyer, assouplir, renforcer et faire briller les cheveux en une seule application. Le shampooing et le conditionneur ont deux tâches séparées et aucun produit ne peut remplir pleinement ces deux tâches, surtout sur les cheveux crépus.

- \*Shampooings clarifiants :*

Ils débarrassent les cheveux de toutes impuretés ; tout médicament, traitement etc. disparaissent de vos cheveux avec un shampooing clarifiant. Les résultats sont immédiats sur la brillance des cheveux.

- \*Shampooings neutralisants :*

Ils sont utilisés juste après le défrisage pour restaurer les cheveux à leur pH (acidité) originel et pour renfermer les cuticules.

### ***\*Shampooings Hydratants :***

Ils réhydratent les cheveux comme avec votre peau, et les empêchent de se casser, de s'assécher et devenir crépus.

### ***\*Shampooings aux protéines :***

Ils ne pénètrent pas les cheveux mais ils les entourent (forment un manteau protecteur) donnant ainsi plus de volume. Mais ils ne vont pas avec tous les genres de cheveux. Si au bout de quelques utilisations il n'y a pas de changements, mieux vaut laisser tomber.

## ***6.Fabrication des shampooings :***

La fabrication des shampooings peut paraître simple (en fait, elle l'est d'une certaine manière mais elle requiert le plus grand soin pour éviter tout problème d'instabilité : en particulier, séquence d'introduction des ingrédients, durée et vitesse d'agitation,...etc.

La méthode la plus communément utilisée consiste à :

- Préparer différents prémélanges dans des mélangeurs secondaires (par exemple, émulsion d'opacifiants EGMS ou EGDS, parfum +polymère+conservateur).
- Ajouter le surfactant à de l'eau chaude dans le mélangeur principal sous forte agitation.
- Additionner les différents prémélanges en suivant des séquences bien déterminées propres à chaque fabricant, pour obtenir la stabilité du produit final.
- Ajouter les ingrédients sensibles une fois que le mélange est refroidi à une température inférieure à 30 °C.

Tous les ingrédients, excepté le conservateur, le parfum, les agents thérapeutiques (antipelliculaires), sont additionnés à l'eau distillée maintenue à

une température de 65 °C à 74 °C. ce mélange est maintenu sous agitation pendant 15 minutes. La solution est ensuite refroidie à environ 49°C, puis on ajoute les autres ingrédients tels que le conservateur, le parfum, les agents antipelluculaires, etc. [1] (page 325 détergents et produits de soins corporels).

## **7. HOMOGÉNITÉ ET STABILITÉ DES MÉLANGES**

### ***1. Généralités :***

Opération fréquente dans l'industrie chimique, le mélange s'effectue lorsqu'il est nécessaire d'obtenir un contact intime entre plusieurs phases, ou entre plusieurs fonctions chimiques soit pour les faire entrer en réaction, soit pour provoquer entre elles un transfert de matière ou un transfert thermique.

L'opération a pour but :

- d'homogénéiser un système de plusieurs constituants au point de vue concentration et température par l'augmentation de la surface interphasique ou/et par la création de conditions hydrodynamiques favorables;
- l'intensification de l'échange thermique entre le liquide et la surface de récipient;
- la formation d'une suspension (possibles également la dilution et la dissolution d'un solide dans le liquide);
- la dispersion (éventuellement l'émulsion) de deux liquides non miscibles;
- la dispersion d'un gaz dans le liquide (contact gaz liquide);

### ***2. Efficacité et paramètres***

L'opération de mélange se caractérise thermiquement par l'efficacité de mélange exprimée par un degré d'homogénéité bien définie (supérieur à celui qu'elle possédait auparavant) et économiquement par la puissance mécanique consommée.

Ces caractéristiques dépendent de nombreux paramètres dont les principaux se rapportent :

-Aux propriétés des matériaux qui se mélangent (état physique, densité, humectabilité, forme et granulométrie des solides);

-Aux conditions caractérisant le déroulement de l'opération (type d'appareil, Fonctionnement en contre courant ou en discontinu, valeurs des débits, respectivement des charges, durée de mélange, température, pression...etc.);

-aux propriétés de produit (viscosité, densité, degré d'homogénéités).

La grande diversité des procédés de mélange, des appareils et des dispositifs est due au grand nombre de paramètres influençant ce type d'opération (le plus important étant l'état physique des produits à mélanger) et à l'absence de grandeurs pouvant évaluer l'intensité et l'efficacité du mélange.

Le mélange est l'action de prendre deux composants distincts, deux phases, et de les réunir dans un récipient. La réunion de ces composants peut être accidentelle, ou bien peut avoir pour but d'amorcer une réaction chimique (mise en présence des réactants) ou d'avoir un système ayant les propriétés des deux composants pris individuellement.

### ***3. Déroulement d'un mélange***

Les constituants d'un mélange sont généralement des produits différents, mais peuvent être un même corps dans des états différents, par exemple

- eau liquide-eau cristallisée ;
- eaux à différentes températures,
- air faiblement humide-air saturée en humidité,
- ...

Lorsque l'on a deux produits différents, ils peuvent différer par :

- leur composition chimique ;
- leur état (gazeux, liquide, solide) et leur température ;
- leurs propriétés physiques (élasticité..., optiques, électromagnétiques...)

Lorsque l'on met ces deux produits en contact, ils peuvent :

- rester sous la forme de deux produits « côte à côte », autrement dit deux phases juxtaposées, on parle de « mélange hétérogène », de « produits non miscibles » ;
- se mélanger pour former une phase homogène, on parle alors de « mélange homogène » et de « produits miscibles » ;
- réagir chimiquement ou physiquement pour former une nouvelle phase unique, ou bien d'autres phases miscibles ou non.

L'obtention d'un mélange homogène passe en général par une phase d'agitation, de « brassage », afin de forcer le déplacement des éléments des deux phases initiales et de les répartir uniformément. Dans le cas d'un mélange de poudres, on peut aussi passer par une phase de broyage, afin de fractionner les solides, mais ce broyage peut au contraire provoquer une agglomération.

#### ***4 .Mélanges homogènes :***

On parle de **mélange homogène** lorsque on peut considérer que l'on a un produit unique.

Pour certains, parler de « mélange homogène » est superfétatoire, un pléonasme, puisque le mot « mélange » désigne déjà la réunion de composants différents en un ensemble indissociable d'un point de vue quelconque. Cependant, cette homogénéité n'est pas absolue, mais dépend des paramètres auxquels on s'intéresse. Par exemple, un mélange pourra sembler homogène à l'œil nu, mais pas pour une machine d'analyse chimique sensible ; l'homogénéité peut-être satisfaisante ou non selon le but de l'opération de mélange ou du mélange lui-même ou encore selon les paramètres de son stockage ou le délai avant son usage.

L'homogénéité peut s'apprécier à l'uniformité des concentrations en tout point du mélange et à l'absence de structures ou microstructures physiquement décelables, par exemple visuellement. Ainsi un mélange homogène de liquides

se reconnaîtra à sa transparence, compte-tenu bien sûr de celles des liquides mélangés.

Lorsque l'on ne peut pas considérer le système obtenu comme étant une phase unique pour l'application concernée, on parle de « mélange hétérogène ».

Du fait de la proximité des composants, un mélange homogène de réactants est toujours plus réactifs qu'un mélange hétérogène : la réaction s'amorce plus facilement, elle est plus rapide, elle peut même être violente. [2].

### **5. Conditions de miscibilité :**

La composition chimique et les propriétés physiques de deux liquides déterminent leur miscibilité.

Leurs tensions superficielles peuvent empêcher l'homogénéisation. On peut intervenir par agitation (brassage), mais le résultat est le plus souvent une émulsion qui avec le temps reviendra aux phases initiales. L'émulsion revient à fractionner le plus finement possible chaque phase, mais les ordres de grandeur de ces fractionnement sont très loin des dimensions moléculaires ou atomiques : l'émulsion n'est pas un mélange vraiment homogène et cela se constate souvent à l'œil nu (effet *vinaigrette*).

Les propriétés chimiques des liquides en présence et leurs paramètres physiques peuvent empêcher tout mélange :

- par réactivité : synthèse d'un composé solide (précipitation) ou gazeux (risque d'explosion) ;
- volatilisation d'un liquide proche de son point d'ébullition si l'autre liquide à une température élevée ou que l'on est en présence d'une réaction exothermique ;
- par incompatibilité : liquide hydrophobe et liquide hydrophile : exemple de l'eau et de l'huile, la solution dans ce cas étant de faire appel à un tiers conciliant les deux autres tel qu'un savon...

En cas de miscibilité, un certain nombre de propriétés extensives suivent une loi dite « des masses » :

Si la propriété  $A$  du liquide 1 vaut  $A_1$  et que celle du liquide 2 vaut  $A_2$ , et que l'on mélange une masse  $m_1$  du liquide 1 avec une masse  $m_2$  du liquide 2,

Alors la propriété  $A$  du mélange vaut :

$$A = \frac{m_1 \cdot A_1 + m_2 \cdot A_2}{m_1 + m_2}$$

La valeur de  $A$  est la moyenne des valeurs pour chaque liquide pondérée par les masses.

Cependant, cette loi ne s'applique pas à toutes les propriétés extensives pour tous les systèmes. En effet, il peut se produire des réactions chimiques ou physiques modifiant les valeurs ; ainsi, cette loi des masses est en général respectée pour des propriétés telles que le volume ou la capacité calorifique, mais pas toujours. Les propriétés intensives, quant à elles, ne suivent pas une loi de ce type (par exemple la température, la pression... ne suivent pas la loi des masses). [2].

## 6. types d'agitateurs utilisés :

Dans notre cas on parle des agitateurs rotatifs plus précisément **agitateurs à pales (mélangeage par dispositifs mécaniques rotatifs)** ils sont utilisés pour l'homogénéisation des liquides, pour maintenir en suspension dans un liquide un solide très fin. Ces types des agitateurs sont constitués d'un mobile d'agitation monté sur un arbre auquel un moteur imprime un mouvement de rotation. Leur rôle est de transférer l'énergie mécanique fournie en énergie cinétique du liquide. Les inégalités entre les vitesses locales engendrent des contraintes de cisaillement plus ou moins intenses dans le fluide, notamment au voisinage du mobile. Ces contraintes dépendent de la vitesse de rotation du mobile, de la forme et des dimensions relatives du récipient et du mobile.

Le mélange de la masse de fluide peut avoir lieu à la pression atmosphérique, sous vide, ou même à des conditions de surpression.

La forme constructive, le nombre des dispositifs et leur disposition est fonction de la viscosité des produits à mélanger ainsi que d'autres particularités du processus se déroulant simultanément avec l'agitation.

Les dispositifs mécaniques de rotation sont recommandés pour le mélange des fluides de viscosité inférieur à 2,5Pa.s, l'efficacité diminuant sensiblement dans le cas des fluides non miscible ou très visqueux. [3].

## **7. Temps d'agitation (de mélange) :**

La durée de mélange est proportionnelle au rapport entre le débit de pompage engendré par un agitateur et le volume utile de la cuve. Cette durée n'a de signification que si un degré d'homogénéisation est imposé.

$$T_{\text{mél}} = G_p / V_u$$

$G_p$  : débit de pompage.(c'est la quantité de liquide traversant l'aire balayée par le mobile d'agitation par unité de temps.

$V_u$  : volume utile de la cuve.

La durée de mélange dépend, d'une part, des propriétés physiques des liquides (notamment de la viscosité) et, d'autre part, des caractéristiques géométriques et cinématiques des dispositifs d'agitation (rapport : hauteur/diamètre de la cuve, nombre de pales anti-vortex, type et position relative dans la cuve de l'organe tournant, fréquence de rotation).

La technique de base pour la mesure de la durée de mélange est l'observation de l'évolution d'une propriété du fluide après avoir introduit dans le système une perturbation. [3].

On peut dire que :

Le temps de mélange :

-augmente si la viscosité du mélange augmente.

- augmente si la vitesse de rotation diminuée.
- augmente si le nombre des pales diminuée.
- Augmente si le volume de la cuve augmente.

## **II /FORMULATION DES SHAMPOOINGS :**

La formulation englobe l'ensemble des procédés nécessaires au développement et à la fabrication d'un produit commercial caractérisé par sa valeur d'usage et répondant à un cahier des charges préétabli. Un produit formulé est obtenu par association et mélange de diverses matières premières d'origine synthétique ou naturelle ou parmi lesquelles on distingue généralement les matières actives qui remplissent la fonction principale recherchée et les auxiliaires de formulation qui assurent les fonctions secondaires, facilitent la préparation ou la mise en oeuvre du produit commercial, ou prolongent sa durée de vie.

Les industries chimiques sont concernées par la formulation car elles fabriquent les matières actives de synthèse et les auxiliaires de formulation. Ces composés, communément appelés spécialités chimiques, sont commercialisés davantage sur

la base des propriétés fonctionnelles qu'ils confèrent au mélange final (colorer, épaissir, filmifier, filtrer les UV, hydrater la peau, etc.) que sur des critères chimiques (structure moléculaire, pureté, etc.).

En définitive, la formulation concerne toutes les applications des produits chimiques, naturels ou synthétiques. Elle vise le meilleur compromis possible entre performances, facilité d'utilisation et sécurité pour un coût minimal. Ce compromis évolue constamment avec les modes et le niveau de vie de la population et constitue le champ de compétition des entreprises.

## 1. DEFINITION

La notion de formulation est très large puisqu'elle concerne toutes les industries qui élaborent des intermédiaires ou des produits finis en mélangeant plusieurs matières premières. Plus précisément, la formulation peut être définie comme l'ensemble des connaissances et des opérations mises en oeuvre lors du mélange, de l'association ou de la mise en forme d'ingrédients d'origine naturelle ou synthétique, souvent incompatibles entre eux, de façon à obtenir un produit commercial caractérisé par sa fonction d'usage (laver du linge, soigner un malade, maquiller la peau, etc.) et son aptitude à satisfaire un cahier des charges préétabli. Parmi les constituants d'une formule, il faut distinguer les matières actives qui remplissent la fonction principale recherchée et les auxiliaires de formulation qui jouent des rôles accessoires. [5].

Les industries de formulation font rarement de la chimie au sens réactionnel du terme. En fait, il est même essentiel que les constituants d'une formule ne réagissent pas entre eux, au moins pendant les phases de préparation et de stockage du produit. En revanche, pendant la phase d'utilisation de certains produits formulés (peintures, adhésifs, explosifs, détergents, supports photographiques, ciments, etc.), certains ingrédients subissent des transformations physiques et chimiques importantes déclenchées par la modifications des solvants, température, présence d'oxygène, agitation, etc. Le principe de fonctionnement des produits formulés est donc souvent fondé sur une réactivité retardée d'une partie des constituants.

Il y'a plusieurs méthodes de planification d'expérience, toute les méthodes y sont applicables à un moment ou à un autre : choix d'un ingrédient dans un ensemble de produits, mise au point de la composition d'un mélange, des conditions de fabrication, optimisation d'une propriété ou recherche d'un compromis entre plusieurs propriétés, etc.

## 2. DESCRIPTION DE LA METHODE DE FORMULATION :

Il faut d'abord fixer les objectifs de l'étude, ensuite il faut déterminer les facteurs contrôlés (température, composition...etc.) auxquels peut être imposé un ensemble d'états (ou niveaux) distincts.

- **Criblage**

Cette méthode consiste à rechercher de façon très grossière et très rapide quels sont, parmi un ensemble de facteurs potentiellement influents, ceux qui le sont effectivement dans un domaine expérimental fixé. Les matrices d'expériences utilisées sont les *matrices d'Hadamard, matrices orthogonales...etc.*

*-la matrice d'Hadamard* ou de Plackett et Burman sont des matrices d'expériences dont les niveaux de chaque facteur ne prennent que deux états distincts, notés généralement -1 et +1. Le nombre d'expériences N qui les compose est toujours un multiple de 4.

Dans cette étape il faut déterminer la nature des différentes familles d'ingrédients devant entrer dans la composition de la formule finale. Nous distinguerons deux cas de criblage :

**1. criblages des facteurs indépendants :** Les facteurs sont dits indépendants car ils peuvent varier indépendamment. Dans ce cas il faut savoir au sein de chaque famille, quels sont les produits qui ont le même comportement, quels sont les plus performants, afin de n'en retenir qu'un seul. Au cours de cette même étape, il peut simultanément mettre en évidence quel est, parmi les facteurs qui caractérisent le procédé de fabrication, ceux qui ont un réel effet sur les propriétés du produit final. [5].

Dans ce cas on utilise des matrices spécifiques comme par exemple :

**-Matrices symétriques à deux niveaux :** Une formule de shampooing donne des résultats satisfaisants. Cependant, certaines modifications peuvent être envisagées, soit pour améliorer les qualités du shampooing, soit pour en diminuer le prix de revient, par exemple. L'objectif de cette étude est de savoir quelles modifications de la formule peuvent entraîner des variations sensibles de la réponse principale étudiée : viscosité, teneur en chlorure, TVR, teneur en matière active...etc. on choisit les ingrédients indispensables dans cette opération et on détermine leurs domaines de concentration.

Ce modèle ne devrait pas être utilisé pour d'autres valeurs que

$$X = \pm 1.$$

Le plan d'expérimentation est construit en remplaçant chaque valeur codée par le niveau du facteur correspondant.

On peut utiliser plusieurs matrices d'expériences comme la matrice de criblage d'Hadamard  $H_8$  (aussi appelée dans la littérature matrice de Plackett-Burman, ou matrice de Taguchi  $L_8$ , ou enfin matrice factorielle fractionnaire  $2^{7-4}$ ). Elle est notée  $2^7//8$ : elle permet d'étudier 7 facteurs à 2 niveaux chacun en 8 expériences.

**Tableau 4 : Plan de criblage utilisé à 7 facteurs à deux niveaux.**

Exp No	Run Order	Empicol	Dehyton	Comperlan	Cosmédia	Prop.Glycol	NaCl	Cutina
1	7	-1	-1	-1	1	1	1	-1
2	6	1	-1	-1	-1	-1	1	1
3	12	-1	1	-1	-1	1	-1	1
4	11	1	1	-1	1	-1	-1	-1
5	5	-1	-1	1	1	-1	-1	1
6	9	1	-1	1	-1	1	-1	-1
7	10	-1	1	1	-1	-1	1	-1
8	3	1	1	1	1	1	1	1
9	2	0	0	0	0	0	0	0
10	8	0	0	0	0	0	0	0

**2. criblage des composants en mélange :** dans ce cas l'expérimentateur envisage la possibilité d'introduire dans la formule un mélange de plusieurs produits d'une même famille (mélange de liants, par exemple), sous réserve que chacun ait un intérêt spécifique. [5]. Donc cette méthode nous permet :

\*de choisir le ou les niveaux les plus favorables de certains facteurs, ou d'éliminer du domaine expérimental les niveaux sans intérêt.

\*mettre en évidence le sous-ensemble de facteurs qui semblent avoir une influence prépondérante sur les propriétés recherchées, appelées réponses, et qui seront étudiés plus finement dans une

étape ultérieure : rappelons qu'une réponse est mesurée et qu'il n'est possible d'agir dessus que par l'intermédiaire des facteurs[5].

Donc après la détermination des facteurs étudiée et leurs domaines expérimentaux, on passe à la phase de l'optimisation de ses valeurs après la transformation de nos problèmes en problème empirique.

- ***Optimisation :***

Une optimisation consiste à trouver les conditions expérimentales correspondant à un optimum de la réponse étudiée. Elle doit permettre d'affirmer, avec un risque d'erreur raisonnable, qu'il n'existe pas d'autres conditions conduisant à une meilleure valeur de la réponse dans le domaine exploré. [6].

Après la phase de criblage, qui peut parfois être omise, la prévision, la maîtrise ou l'optimisation des réponses passent souvent par leur modélisation mathématique. L'ensemble des techniques et méthodes mises en œuvre dans ce cas, est regroupé sous le nom de méthodologie des surfaces de réponses (MSR). Une technique d'un usage récent, l'optimisation multicritères, permet au formulateur de trouver un ou plusieurs compromis acceptables entre plusieurs réponses contradictoires.

Les modèles mathématiques utilisés pour les mélanges sont, dans la plupart des cas, des polynômes de degré rarement supérieur à trois. Les polynômes les plus fréquemment utilisés sont les modèles de Scheffé.

# CHPITRE III : LES PLANS D'EXPERIENCES

## 1. INTRODUCTION

Dans cette partie, nous nous proposons de formuler un shampooing « 2 en 1 » contenant une dizaine d'ingrédients. Le but est de cerner les effets principaux des différents composés sur les propriétés étudiées, et, pour l'Entreprise qui commercialise ce produit, de rechercher le ou les ingrédients responsables de l'instabilité du produit observée au cours du temps.

Devant le nombre relativement important de facteurs à considérer, un plan de Plakett –Burman est mis en œuvre pour atteindre cet objectif.

Les niveaux proposés pour la concentration (% massique) chaque ingrédient sont donnés dans le tableau 5 ci-dessous :

**Tableau 5 – Niveaux des concentrations utilisés pour les ingrédients utilisés.**

INGREDIENT Nature chimique	Rôle joué dans la formule	Niveau inf.(-1) (%)	Niveau moy (0) (%)	Niveau sup.(+1) (%)
EMPICOL Lauryl ether sulfate de Na	Surfactant	12	14	16
DEHYTON Dérivé d'amine gras	Amphotère (co- surfactant)	3	5	7
COMPERLAN Cocamide DEA	épaississant	0,5	0,7	0,9
COSMEDIA Guar Guar hydroxypropyl Trimonium Chloride	Surfactant cationique (effet démêlant)	0,3	0,5	0,7
CUTINA AGS	Nacrant	0,4	0,5	0,6

Stéarate d'éthylène glycol				
GLYCOL Propylèneglycol-1,2	Solubilisant	1	2	3
SEL NaCl	Viscosifiant	0,5	1	1,5

D'autres ingrédients inclus dans la formule seront ajoutés en quantités fixes :

D-panthénol (vitamine, 0,15%)

Base parfun (1%)

Kathon CG (Méthyl isothiazolinone, conservateur, 0,15%)

Acide citrique (pour ajuster le pH, quantité suffisante : 0,03% ?)

Eau distillée quantité suffisante pour compléter à 100 mL.

#### **MATERIELS UTILISEES :**

\*bechers ( 100ml,500 ml)

\*burette

\*pipette

\*agitateur

\*bain marin

\*Phmètre

\*viscosimètre

\*tubes à essai

\*chauffage électrique

\*balance électrique

\*erlenmeyer

\* fiole jaugée

\*ballon de 1000ml.

#### **PRODUITS UTILISEE :**

\*EMPICOLE

\*COMPERLON

\*DEHYTON AB 30

- \*CUTINA AGS
- \*COSMEDIA GUAR
- \*SEL
- \*PROPYLENE GLUCOLE
- \*KATONCG
- \*ACID CITRIQUE
- \*PARFUN (KIWI).

## **1. MODE OPERATOIRE:**

Dans une première étape, un groupe de composer comprenant le Texapon N70 et la base nacrante est mélangée de la façon suivante :

Dans un bain Becher de 200ml, on introduit en premier lieu le cosmédia guar ensuite le cutina AGS puis le EMPICOL N 40 puis le reste des ingrédients : comperlan puis dehyton AB 30 et propylène glycol, le tout porté à une température de 70° C sous faible agitation. L'agitation est maintenue jusqu'à dissolution totale des ingrédients (formation d'une phase homogène). Ensuite nous ajoutons la quantité d'eau préalablement chauffée à une température de 70 °C tout en maintenant l'agitation jusqu'à l'obtention d'une phase homogène.

Le mélange est ensuite laissé refroidir sous agitation continue jusqu'à une température de 35°C. Nous ajoutons ensuite le conservateur (Kathon CG) puis le parfum (kiwi).

Enfin, le pH est ajusté par addition d'acide citrique.

## **2. LES EXPERIENCES REALISEES :**

### **Démarche adoptée :**

La démarche adoptée pour réaliser ce travail repose sur la planification d'expériences et l'utilisation d'un logiciel (Statistica) [1].

Pour les besoins de l'étude, nous avons choisi de faire varier sept facteurs : Empicol, Dehyton AB 30, Comperlan, Cosmédia Guar, Propylène Glycol, NaCl, Cutina, (variables indépendantes) dans les domaines de concentration indiqués dans le Tableau 0.

**Tableau 6: Plan de Plackett-Burman (variables réduites).**

Exp No	Empicol	Dehyton	Comperlan	Cosmédia	Prop.Glycol	NaCl	Cutina
1	-1	-1	-1	1	1	1	-1
2	1	-1	-1	-1	-1	1	1
3	-1	1	-1	-1	1	-1	1
4	1	1	-1	1	-1	-1	-1
5	-1	-1	1	1	-1	-1	1
6	1	-1	1	-1	1	-1	-1
7	-1	1	1	-1	-1	1	-1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0

(-1 = niveau inférieur)

(0 = niveau moyen)

(+1 = niveau supérieur)

**Tableau 7 : Plan de Plackett-Burman (variables réelles).**

Exp No	Empicol	Dehyton	Comperlan	Cosmédia	Prop.Glycol	NaCl	Cutina
1	12	3	0,5	0,7	3	1,5	0,4
2	16	3	0,5	0,3	1	1,5	0,6
3	12	7	0,5	0,3	3	0,5	0,6
4	16	7	0,5	0,7	1	0,5	0,4
5	12	3	0,9	0,7	1	0,5	0,6
6	16	3	0,9	0,3	3	0,5	0,4
7	12	7	0,9	0,3	1	1,5	0,4
8	16	7	0,9	0,7	3	1,5	0,6

9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0

### 3. MESURE DES PROPRIETES :

#### 3-1- La viscosité

La viscosité est évaluée par la méthode à la coupe (norme N.E. 3.01.009/85, Annexe 1). Cette méthode consiste à mesurer, à une température déterminée, le temps d'écoulement de 100 +/-1cc de produit à essayer à travers un ajustage de diamètre normalisé. Les résultats sont exprimés en minutes (temps de passage, en minutes, de 100 mL à travers l'orifice).

#### 3-2. Mesure de la Teneur en matière active anionique (TMA)

Celle ci a été effectuée par la méthode de titrage direct dans deux phases (norme N.E.3.01.011/87, Annexe 1).

#### 3-3. Mesure de la teneur en chlorures (norme N.E. 3.01.176, Annexe1)

**Principe :** Les chlorures sont dosés par précipitation au nitrate d'argent. Méthode : mettre 5 g de shampoing préparé dans 50 ml d'eau. Neutraliser à PH 7 avec la solution d'acide nitrique puis ajouter quelques gouttes de l'indicateur coloré et titrer avec la solution de nitrate d'argent jusqu'à apparition d'une couleur rougeâtre stable.

La teneur en chlorure de sodium est déterminée par l'expression suivante :

$$\%NACL = 5,845 * v * n / M$$

Où : V: volume en ml de la solution titrée de nitrate d'argent utilisée pour le titrage.

N : normalité de la solution titrée de nitrate d'argent.

M : masse en grammes de la prise d'essai.

### 3-4. Mesure du pH

Le pH est contrôlé sur le produit formulé afin de vérifier qu'il répond bien aux spécifications en vigueur. Celles-ci indiquent que le pH doit se situer dans l'intervalle compris entre 5,5 et 7,5 pour les shampooings adultes et entre 6,5 et 7,5 pour les shampooings bébé. Il doit être compris entre 9 et 10 après coiffure.

### 3-5. Aspect

L'aspect du shampooing est visuel. On indique la couleur du produit, son homogénéité et le caractère nacré du produit.

### 3-6. volume de sédimentation

Le volume de sédimentation sera évalué sur une période de plusieurs mois. Les tubes à essai seront conservés au niveau du Laboratoire de l'Unité et examinés périodiquement pour suivre la stabilité des formules.

## 4- RESULTATS :

Le plan d'expériences ainsi que les résultats obtenus est rassemblé dans le tableau 8 ci-après.

**Tableau 8 : les résultats obtenus.**

Exp No	Aspect	Viscosité(s)	pH	% chlorures	Teneur en matière active anionique
1	HOMOGENE	143	6,85	1,9	0,215
2	HOMOGENE	114	6,82	2,4	0,22
3	HOMOGENE	287	6,84	1,27	0,15
4	HOMOGENE	343	6,88	1,33	0,252
5	HOMOGENE	45	6,77	0,978	0,22
6	HOMOGENE	17	6,4	0,947	0,184
7	HOMOGENE	615	7,3	2,45	0,165
8	HOMOGENE	257	7,5	2,27	0,255
9	HOMOGENE	209	7,3	2,27	0,171
10	HOMOGENE	243	7,7	2,22	0,171

## 6. ANALYSE DES RESULTATS :

## 1- Viscosité (coupe Ford)/

Le diagramme de Pareto des effets est donné sur la figure 9

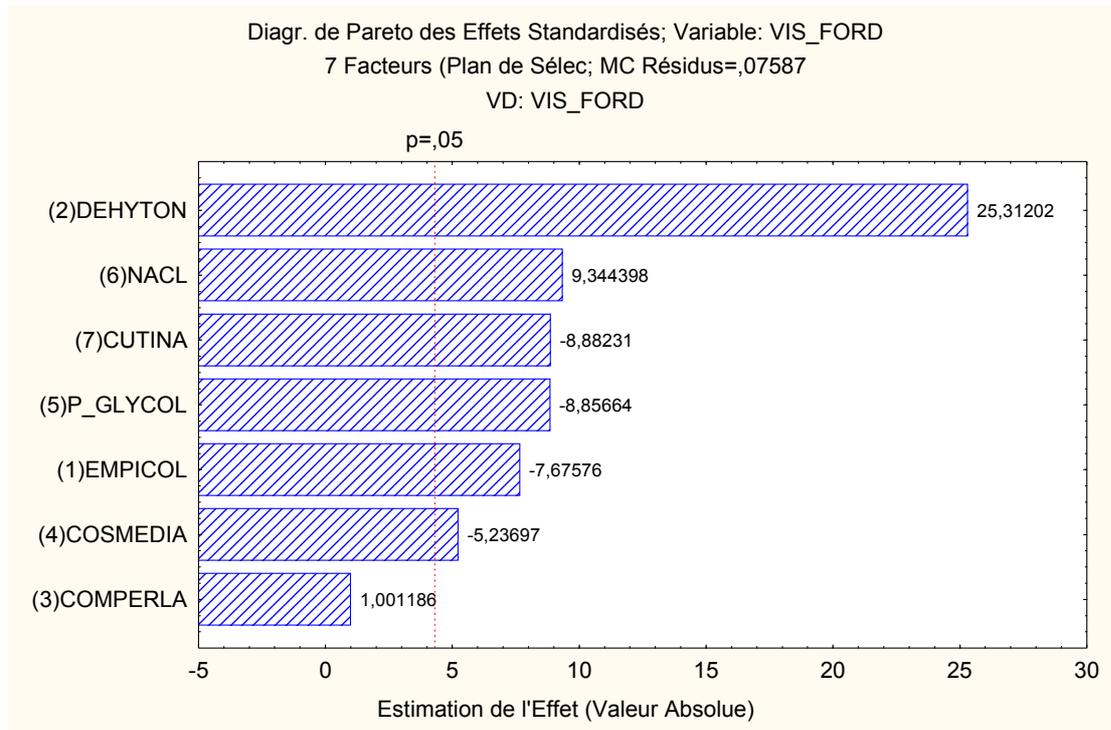
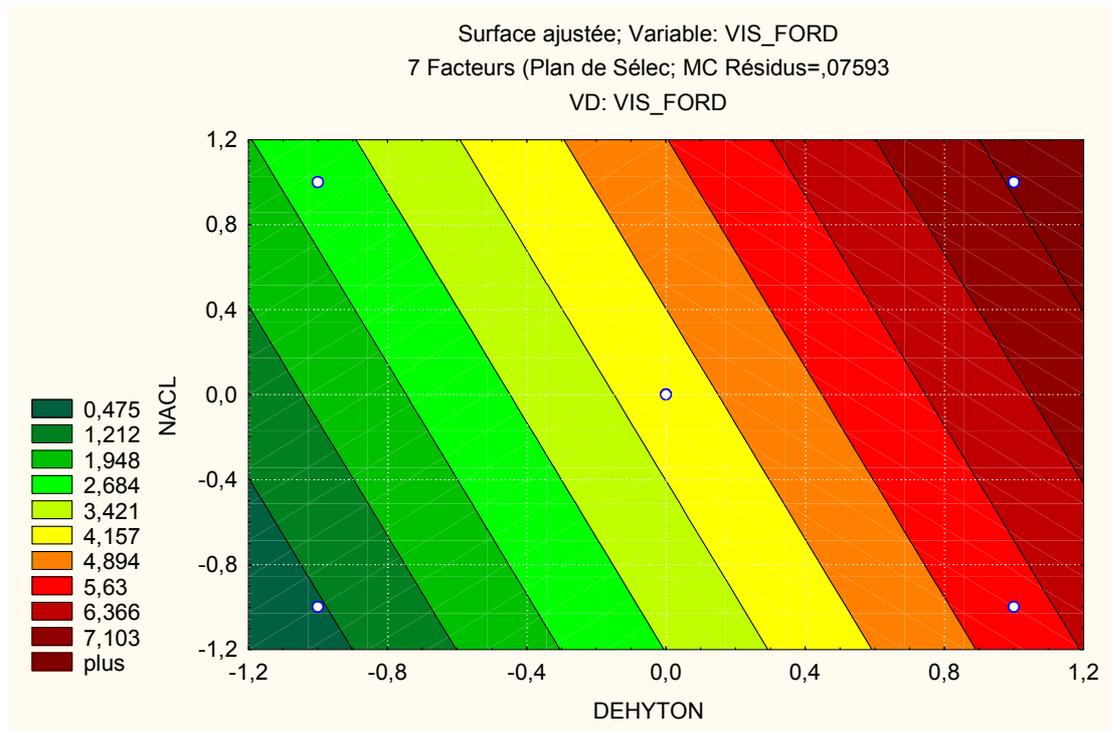


Figure 9- diagramme de Pareto des effets pour la viscosité

Tous les ingrédients excepté le comperlan ont un effet significatif sur la viscosité. L'effet prépondérant étant celui du Dehyton, vient ensuite celui du NaCl.

Surface de réponse (viscosité) en considérant le couple de variables (comperlan, NaCl) et en maintenant les 5 autres à leurs niveaux moyens :



Modèle linéaire :

$$\text{Viscosité Ford} = 3.789 - 0.747 \text{ Empicol} + 2.465 \text{ Dehyton} - 0.510 \text{ Cosmedia} \\ - 0.865 \text{ Pglycol} + 0.91 \text{ NaCl} - 0.865 \text{ Cutina}$$

Avec  $R^2 = 0,997$

**Analyse de Variance:**

ANOVA; Var.:VIS\_FORD;  $R^2=,99692$ ; Aj.:,99076

7 Facteurs (Plan de Sélec; MC Résidus=,07593

VD: VIS\_FORD

FACTEURS	SC	dl	MC	F	p
(1)EMPICOL	4,47005	1	4,47005	58,8707	,004599
(2)DEHYTON	48,60980	1	48,60980	640,1923	,000135
(4)COSMEDIA	2,08080	1	2,08080	27,4042	,013566

(5)P_GLYCOL	5,95125	1	5,95125	78,3781	,003038
(6)NACL	6,62480	1	6,62480	87,2488	,002598
(7)CUTINA	5,98580	1	5,98580	78,8331	,003012
Erreur	,22779	3	,07593		
SC Tot.	73,95029	9			

Précision du modèle (Valeurs prévues-Valeurs observées)

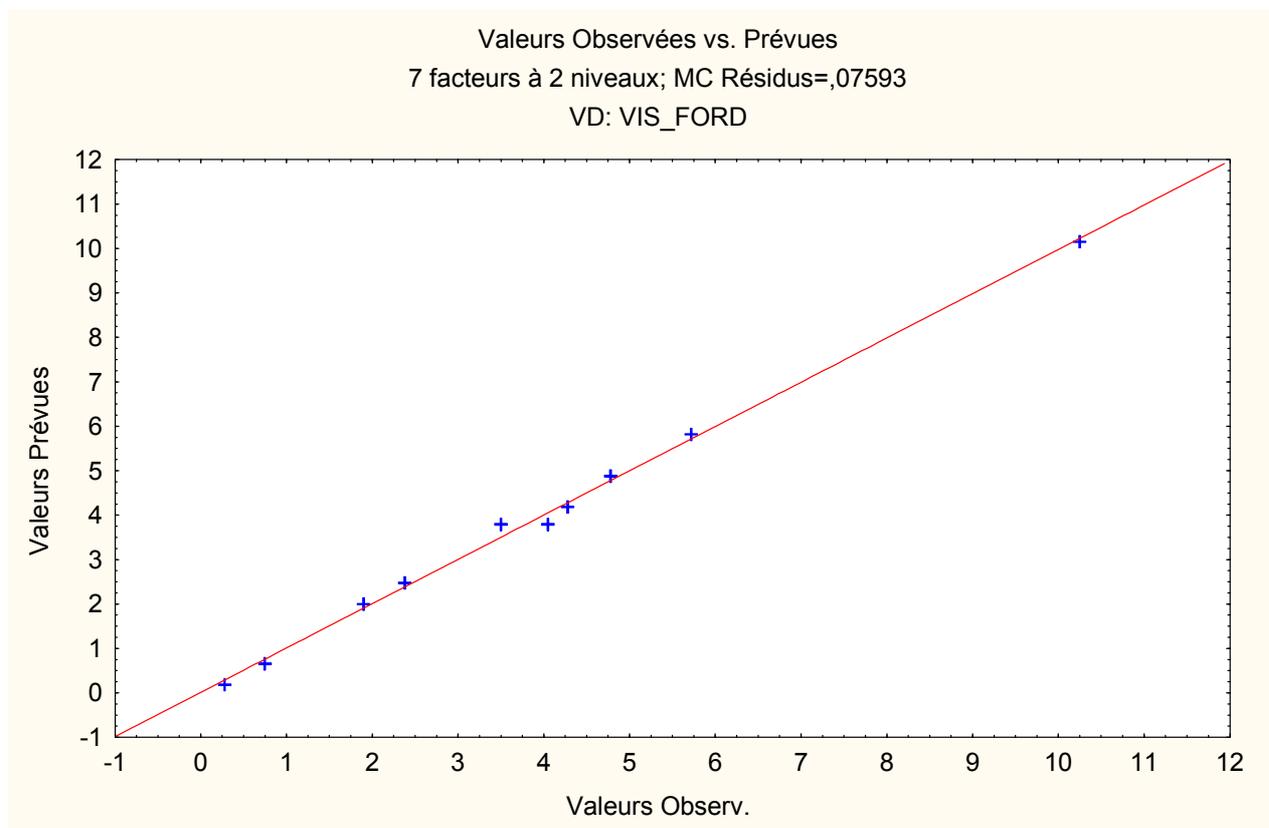


Figure 10- Valeurs observées en fonction des valeurs prévues par le modèle pour la viscosité

Effets estimés

Effets Estimés ; Var.:VIS\_FORD;  $R^2=,99692$ ; Aj.:,99076

7 Facteurs (Plan de Sélec; MC Résidus=,07593

VD: VIS\_FORD

Facteur	Effet
Moy/Ord.Orig	3,78900
(1)EMPICOL	-1,49500
(2)DEHYTON	4,93000
(4)COSMEDIA	-1,02000
(5)P_GLYCOL	-1,72500
(6)NACL	1,82000
(7)CUTINA	-1,73000

Surface et contour de désirabilité pour la viscosité

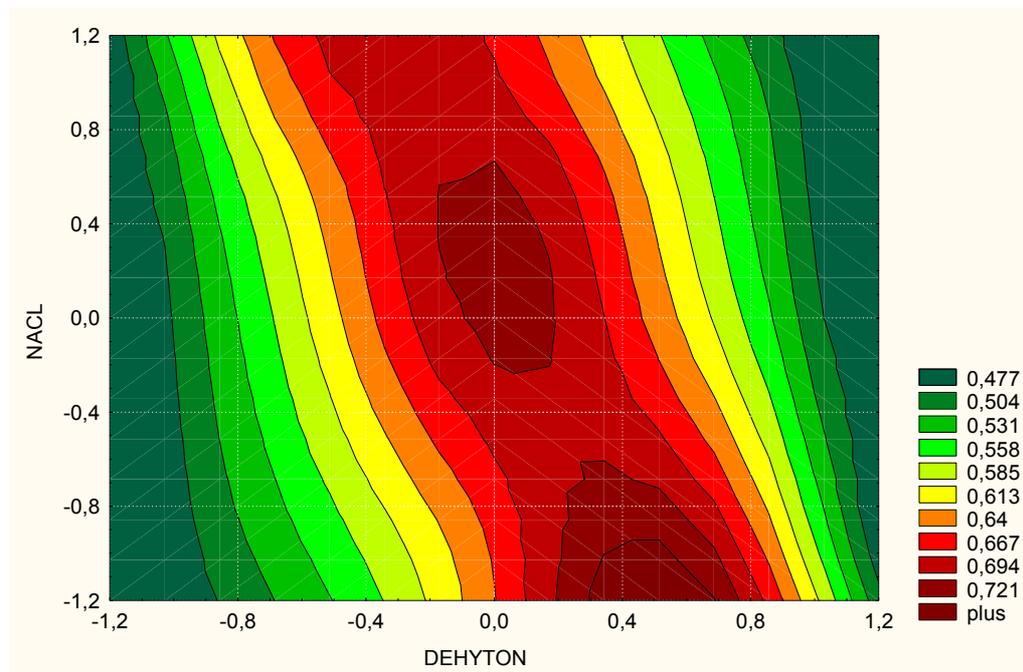


Figure-11 contour de désirabilité pour la viscosité

Contour de désirabilité pour la viscosité : les zones en marron foncé sont celles où la désirabilité max est à rechercher... Cet ensemble de courbes de désirabilité

mérite d'être étudié avec beaucoup de soins pour faire des recommandations à l'entreprise. C'est le seul paramètre à prendre en considération, les autres propriétés sont apparemment toutes respectées (voir cahier des charges du shampoing). Il y a lieu de tenir compte des coûts de chaque ingrédient pour pouvoir faire des recommandations et proposer un compromis qualité/coût à l'Entreprise. Les coûts des matières premières ne nous ont pas été communiqués.

**Analyse du pH :** Aucun effet significatif des ingrédients utilisés

**Analyse des chlorures :** Effet significatif du NaCl (c'est normal, c'est le seul ingrédient qui introduit des Cl-) mais à partir d'un seuil de significatif de 10%.

**Analyse de la TMA/**

Aucun effet significatif des ingrédients, y compris de l'Empicol (surfactant anionique) qui devrait pourtant influencer ce paramètre.

## **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS:**

L'objectif de ce travail, qui vient compléter celui de F. MERAZKA [ projet fin d'étude, juin 2006 ] était d'évaluer les effets principaux des ingrédients utilisés pour formuler le shampoing « 2 en 1 » sur la qualité du produit. Celle-ci est traduite par une fiche technique qui ne donne en définitive que les principales caractéristiques physicochimiques dans une fourchette prescrite par la réglementation en vigueur et ne tient pas compte d'une quelconque performance en terme de nettoyage des cheveux. En revanche, le souci majeur de l'Entreprise est de pouvoir réussir une formule pouvant rester stable pendant une période suffisante, généralement de deux ans. Le plan de criblage a été mis en œuvre

dans cette perspective et des échantillons sont conservés au laboratoire de l'Entreprise pour évaluer visuellement le produit régulièrement pendant cette durée. Les ingrédients responsables d'une dégradation éventuelle pourront être mis à l'index (effet significatif s'il y a lieu) et les concentrations pourront être revues ou, si cela est nécessaire, il sera procédé au remplacement des ingrédients qui posent problème par d'autres substances équivalentes. Les interactions entre plusieurs composés de qualité industrielle ne sont pas faciles à mettre en évidence, mais les connaissances et les principes généraux en formulation alliés à l'expérience du personnel technique de l'entreprise peuvent régler le problème. Très souvent, les problèmes d'instabilité des produits sont dus à une mauvaise qualité des matières utilisées. L'Entreprise n'a pas toujours les moyens de contrôler cette qualité et se contente de vérifier que les maigres informations données par les fiches techniques sont vérifiées.

A ce stade précoce de l'étude, nous ne pouvons pas faire de recommandations précises si ce n'est celle de continuer à observer et mesurer les propriétés physicochimiques pendant un temps suffisamment long, compatible avec la durée de péremption du produit.

Les résultats devront être communiqués à d'autres chercheurs pour compléter l'analyse du point de vue stabilité.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1]PFE MERAZKA, juin 2006 Alger.
- [2]Marie-Claude Martini, Cosmétologie 2, Masson, Paris (2002).
- [3] MARIE CLAUDE MARTINI, MONIQUE SEILER, actifs et additifs en cosmétologie, Paris 1992.
- [4].R.Perrin et J.P.Scharff, Chimie Industrielle, Paris 1995.
- [5].Louis HO TAN TAI, détergents et produits de soins corporels, Paris 1999.
- [6] Site web [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).

# ANNEXES

ANNEXE 1 : NORMES ALGERIENNES POUR LES SPECIFICATIONS DES  
SHAMPOOINGS

---

**NORME ALGERIENNE**

**NA 8288**

---

Norme Homologuée

**Cosmétiques-Shampoings-Spécifications.**

Première Edition 1994

---

Edition et Diffusion

Nombre de pages 04

**IANOR**

5, Rue Abou Hamou Moussa - Alger  
☎ (02) 63.96.38/63.96.42  
Télex 56 146 Fax (02) 42.03.96

## **AVANT-PROPOS**

La présente norme a été adoptée comme norme Algérienne et examinée par les membres du comité technique national N° 34 : Agents de surface, cosmétiques et produits d'entretien avec le statut de norme homologuée, conformément à la résolution du procès-verbal de la réunion extraordinaire du 14.12.98.

Elle a été soumise à l'enquête publique et administrative de trois mois à compter du 29.05.1997.

La liste des membres ayant participé à l'examen et à l'adoption de cette norme est comme suit :

Mr BOUNOUGHAZ	A/Wahab	Président du CT	ENAD/Unité cosmétique
Mr BENMEZIANE	Ali	Secrétaire du CT	IANOR
Mr BOUBAHA	Merzak	Membre	COSMEPROF-ELEIS
M <sup>lle</sup> KHALEM	Salima	Membre	D.C.P-Boumerdes
M <sup>me</sup> TALEB	Nadia	Membre	DIPROCHIM
M <sup>me</sup> KHÉLFANE	Fadila	Membre	ENAD/Goupe
M <sup>lle</sup> KAIDI	Karima	Membre	DIGROMED (L.C.Q)

**4 - SPECIFICATIONS :****4.1 - Caractéristique d'un produit fini :**

4.1.1 - **Caractéristiques organoleptiques (Aspect, couleur...)** : Ces caractéristiques seront conformes aux spécifications fixées par le fabricant.

4.1.2 - **PH** : Le PH sera déterminé selon les prescriptions de la norme NA 367 et doit être compris entre 5,5 et 7,5 pour les shampooings Adultes, et entre 6,5 et 7,5 pour les shampooings Bébé.

4.3.1 - **Taux de matière active** : Le taux de matière active anionique est déterminé selon la norme NA 569 ou NA 8297 et doit être supérieur à 7 % pour les shampooings normaux et 14 % pour les shampooings concentrés (spécial salon de coiffure).

4.1.4 - **Viscosité** : Cette caractéristique sera déterminée selon la norme NA 371 ou NA 376 et sera conforme aux spécifications fixées par le fabricant.

4.1.5 - **Conservateurs** : Selon réglementation en vigueur.

4.1.6 - **Agent spécifiques** : Suivant la nature de l'agent, on procède à l'identification par la méthode appropriée (ccm).

4.1.7 - **Dosage des chlorures** : Le taux des chlorures sera déterminé selon la méthode appropriée, et ne doit pas dépasser le seuil 3,5 % exprimé en Na Cl.

4.1.8 - **Test bactériologique** : Les shampooings testés doivent répondre aux conditions fixées dans l'annexe. Les tests doivent être effectués conformément aux normes suivantes :

- NA 8284 - Contrôle microbiologique pour la préparation de l'échantillon de la suspension mère et des dilutions décimales.
- NA 8285 - Dénombrement des levures et des moisissures
- NA 8286 - Analyse bactériologique pour la recherche d'un pouvoir inhibiteur intrinsèque.
- NA 8289 - Epreuve de contamination artificielle ou CHALLENGE-TEST.
- NA 8290 - Recherche de staphylococcus aureus.
- NA 8294 - Dénombrement des enterobactéries - Coliformes totaux et coliformes fécaux.
- NA 1199 - Microbiologie - Directives générales pour les examens microbiologiques.
- NA 1207 - Microbiologie - Directives générales pour le dénombrement des microorganismes - Méthode par comptage de colonies à 30°C.

**4.1.9 - Tolérance et test d'irritation** : Les shampooings doivent être testés conformément aux prescriptions des normes en vigueur, ne doivent présenter aucune forme d'irritation cutanée ou oculaire. La détermination de l'indice d'irritation cutanée primaire et de l'indice d'irritation oculaire est faite selon JONC du 21/02/1982.

**A N N E X E**

**★ Shampooings pour adulte**

- Germes aérobies mesophiles : ..... ≤ 1000 ger/ml ou/g
- Levures et Moisissures : ..... ≤ 1000 ger/ml ou/g
- Entérobactéries (Coliformes totaux et coliformes fécaux) ..... Absence
- Staphylococcus aureus ..... Absence

**★ Shampooings pour bébé**

- Germes aérobies : ..... ≤ 100 ger/ml ou/g
- Levures et Moisissures : ..... ≤ 100 ger/ml ou/g
- Absence totale de germes pathogènes, pseudomonas aérugénosa  
enterobactéries, staphylococcus aureus : ..... Absence
- clostridium sulfite-réducteurs : ..... Absence

## LAURYL SULFATE DE SODIUM A USAGE INDUSTRIEL DETERMINATION DE LA TENEUR EN CHLORURE DE SODIUM

### 1. - OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION :

La présente Norme a pour objet de fixer une méthode de détermination de la teneur en chlorure de sodium dans le lauryl sulfate de sodium à usage industriel.

### 2. - PRINCIPLE :

Les chlorures sont dosés par précipitation au nitrate d'argent.

### 3. - APPAREILLAGE :

Matériel courant de laboratoire.

### 4. - REACTIFS :

4.1 Acide nitrique dilué 1/20 (V/V).

4.2 Chromate de potassium : indicateur solution à 5 %

4.3 Solution titrée de nitrate d'argent à 0,1 N.

### 5. - MODE OPERATOIRE :

Dissoudre environ 5 g pesés exactement de substance dans 50 ml d'eau. Neutraliser à pH 7 avec la solution d'acide nitrique (4.1) en utilisant le papier indicateur. Ajouter quelques gouttes de l'indicateur (4.2) et titrer avec la solution (4.3) de nitrate d'argent jusqu'à apparition d'une couleur rougeâtre stable.

### 6. - EXPRESSION DES RESULTATS :

La teneur en chlorure de sodium est déterminée par l'expression suivante :

$$5,845 \times V \times N$$

-----  
% NaCl

M

où

V Volume en ml de la solution titrée de nitrate d'argent utilisée pour le titrage.

N Normalité de la solution titrée de nitrate d'argent.

M Masse en grammes de la prise d'essai.

### 7. - PROCES-VERBAL D'ESSAI :

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- résultats ainsi que la forme dans laquelle ils sont exprimés.

- référence à la présente norme. Il doit en outre indiquer les conditions opératoires non prévues dans la norme et les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

## PRODUITS COSMÉTIQUES

### DÉTERMINATION DE LA CONSISTANCE

(Méthode à la coupe)

#### 1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION.

La présente norme a pour objet la détermination, par une méthode facilement applicable à l'atelier, de la consistance, à l'aide d'une coupe dont elle fixe les caractéristiques.

Elle s'applique en rigueur aux produits newtoniens, mais son domaine d'application s'étend aussi aux produits non newtoniens présentant, dans des conditions normales d'emploi des coupes consistométriques, un écoulement newtonien. Pour les produits non newtoniens visés ci-dessus, les durées d'écoulement en secondes ne peuvent être transformées en unités de viscosité dynamique.

#### 2. PRINCIPE.

La méthode consiste à mesurer, à une température déterminée, le temps d'écoulement de  $100 \pm 1$  cm<sup>3</sup> de produit à essayer à travers un ajutage de diamètre déterminé.

#### 3. APPAREILLAGE.

##### 3.1 COUPE CONSISTOMÉTRIQUE.

###### a) Caractéristiques.

Coupe en acier inoxydable ou éventuellement en laiton ou en bronze, polie à l'intérieur.

Partie cylindrique.

diamètre intérieur  $50 \pm 0,1$  mm.

hauteur  $44 \pm 0,1$  mm.

Partie tronconique appartenant à un cône de  $22,5$  mm de hauteur

Épaisseur des parois  $3 \pm 0,05$  mm.

Ajustage :

longueur :  $5 \pm 0,05$  mm.

Diamètre :  $2,5 \pm 0,01$  mm (coupe de 2,5).

$4 \pm 0,01$  mm (coupe de 4)

$6 \pm 0,01$  mm (coupe de 6).

###### NOTE 1 :

Le demi-angle au sommet du cône est de  $48^{\circ} 0' 44''$ . Le volume correspondant à ces dimensions est de  $100$  cm<sup>3</sup> environ.

Le bord du trop plein de la coupe est légèrement plus bas que le bord de la coupe elle-même, afin que l'on puisse araser le liquide à l'aide d'une plaque de verre.

La forme de la partie inférieure permet de poser la coupe sur une table et protège l'ajutage contre les chocs éventuels.

###### b) Désignation.

Chaque coupe est désigné par le diamètre de son ajutage, suivi de la référence à la présente norme.

Exemple : La coupe d'ajutage 4 mm est désignée par :

Coupe consistométrique 4 ou coupe 4.

###### c) Domaine d'utilisation :

Coupe	Durée d'écoulement (en secondes)	Valeur (en millipascals secondes)
2,5	30 à 250	5 à 140
4	20 à 300	50 à 1100
6	30 à 300	510 à 5100

###### NOTE 2 :

1 millipascal - seconde = 1 centipoise = 1 millipoise.

###### 3.2 CHRONOMÈTRE, précis à 0,2 seconde.

###### 3.3 THERMOMÈTRE, précis à 0,5 °C.

###### NOTE 3 :

Il est recommandé de fournir par les fabricants une courbe de variation de la viscosité en fonction de la température pour chacun des produits mis en vente.

#### 4. PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS.

Le volume de l'échantillon doit être de  $300$  à  $500$  cm<sup>3</sup>, pour permettre la réalisation de trois mesures. Diluer le produit, si nécessaire à la consistance prévue pour son utilisation avant prélèvement et avant essai. Éviter d'introduire dans la coupe un produit contenant des bulles d'air, des peaux ou corps étrangers en suspension.

## **PRÉPARATION ET CONDITIONNEMENT DES COUPES.**

Nettoyer les coupes, après chaque essai, avec un solvant approprié. Tous les six mois, vérifier les coupes avec un même liquide, par comparaison à une coupe témoin réservé à cet effet.

L'écart entre la moyenne des trois mesures de la coupe à vérifier et la moyenne des trois mesures de la coupe témoin doit être inférieur à 4 % de cette dernière valeur.

### **6. MODE OPÉRATOIRE.**

#### **6.1 CHOIX DE LA COUPE.**

Les coupes 2,5 et 6 ne doivent être employées que lorsque les produits à essayer sont hors du domaine d'utilisation de la coupe 4.

#### **6.2 CONDITIONNEMENT.**

Avant d'effectuer une mesure, laisser séjourner, pendant deux heures environ, la coupe et le flacon contenant le produit à essayer dans une chambre ou une étuve thermostatique dont la température est réglée à la température d'essai à  $\pm 1$  °C.

#### **6.3 TEMPÉRATURE DE L'ESSAI.**

La température de l'essai est de  $20 \pm 1$  °C.

**NOTE :** Si la température de la pièce dans laquelle on opère n'est pas dans les tolérances de la température d'essai, on pourra tout de même effectuer la détermination en opérant immédiatement après avoir retiré la coupe et le flacon de l'étuve réglée à  $20 \pm 1$  °C.

Si pour des raisons techniques d'utilisation, il est nécessaire d'opérer à une température différente, il est possible de faire l'essai à une température ayant fait l'objet d'un accord entre les parties.

~~Dans ce cas, le conditionnement doit être effectué à la température choisie pour l'essai.~~

#### **6.4 TECHNIQUE DE L'ESSAI.**

Mettre la coupe sur un support horizontal, après s'être assuré de sa propreté. Boucher l'ajutage à l'aide d'un doigt placé sous la coupe et remplir la coupe à ras bord avec le produit à essayer, jusqu'à obtention d'un ménisque légèrement bombé.

Éliminer l'excès de produit en posant une plaque de verre sur le dessus de la coupe, en ayant soin de ne pas emprisonner de bulles d'air, puis retirer la plaque en la faisant glisser horizontalement.

Déboucher l'ajutage en mettant le chronomètre en marche.

Arrêter le chronomètre au moment de la rupture du filet liquide. La mesure ne peut être considérée comme significative que pour un écoulement, continuer d'au moins 98 cm<sup>3</sup> du liquide.

### **7. EXPRESSION DES RÉSULTATS.**

Exprimer le résultat par le nombre entier de secondes le plus voisin de la moyenne arithmétique des résultats des trois mesures.

L'écart entre chacune des mesures et la moyenne doit être inférieur à 5 % de la valeur moyenne.

### **8. PROCÈS-VERBAL D'ESSAI.**

Le procès-verbal d'essai doit indiquer, outre le numéro de la coupe employée les résultats obtenus et les conditions de l'essai, la température normale d'essai définie par la norme, la tendance non newtonienne du produit, les détails opératoires non prévus dans la norme ainsi que les incidents éventuel susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

# ANNEXES 2 : FICHES TECHNIQUES DES MATIERES PREMIERES

## UTILISEES

### COMPERLAN® COD

#### Product name

COMPERLAN® COD

#### Function/substance class

Thickening agent

#### Chemical name

Diethanolamide based on coconut oil

#### INCI name

Cocamide DEA, Glycerin

#### International standard: further information

#### Quality control data

Water content (%)	max. 0.5	DGF H - III 3 a
Amide content (%)	77 - 84	DGF H - VI 4
Ester (%)	4 - 8	Henkel method Q-C-1160.0
Free fatty acid (%)	max. 0.5	DGF H - VI 4 a
Free amine (%)	max. 5.0	DGF H - VI 4 b

#### Additional product descriptive data

pH value (2 %)	9 - 11	Henkel method Q-P-1211.0
Solidification point (°C)	< 5	DGF C - IV 3 c
Free glycerine	9 - 10	Henkel method Q-C-1326.0

#### Form of delivery

Liquid

#### Classification and Labelling according to European Legislation

Xi Irritant R 38, R 41

#### Uses

#### Surfactant preparations

#### Properties/Characteristics/Comments

COMPERLAN® COD is a liquid fatty acid alkanol amide easy to process and of slight odour. Although COMPERLAN® COD forms opaque to slightly cloudy solutions in water, clear solutions are obtained when it is combined with surfactants up to relatively high concentrations. COMPERLAN® COD is easily soluble in short and long chain alcohols. Depending on the oil type and the applied portion, COMPERLAN® COD is soluble, respectively miscible in fatty oils and fatty esters.

#### Formulae



## DEHYTON® AB 30

---

**Produktname**

Dehyton® AB 30

**Product name**

Dehyton® AB 30

**Funktion /  
Substanzklasse**Amphotensid, Co-Tensid für Shampoos  
und Körperreinigungspräparate**Function /  
substance class**Amphoteric surfactant, co-surfactant for  
shampoos and body cleansing  
preparations**Chemische  
Bezeichnung**

Fettaminderivat mit Betainstruktur

**Chemical name**Fatty amine derivative with betaine  
structure**INCI name**

Coco Betaine

**CASR-No.**

68424-94-2

**EINECS / ELINCS-Nr.**

2703294

**International  
standard:**

JCIC:

Lauryl  
Dimethylaminoacetic  
Acid Betain (Ingredient  
Code 500549)**Quality control data***Data for quality release which are certified.*

Appearance	conforms to standard	
Odour	conforms to standard	
Washing active substance	28 - 31 %	100 % - % H <sub>2</sub> O - % NaCl
Water	62 - 65 %	DFG H-III 3a
Sodium chloride	6.5 - 7.5 %	DFG H-III 9
pH value	6.0 - 7.5	DFG H-III 1

**Additional product descriptive data***Data which are statistically proven but not regularly determined.*

Molecular weight approx. 295 g/mol

**Lieferform**

flüssig

**Form of delivery**

liquid

**Anwendung**

Shampoos, Körperwaschpräparate.

**Uses**Shampoos, body cleansing  
preparations.

FICHE TECHNIQUE

-----oo0\$0oo-----

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT : KATHON CG

NOM C T F A : Methyl Chloro Isothiazolinone (and)  
Methyl Isothiazolinone.

NOM CHIMIQUE : Mélange de 5 Chloro - 2 Méthyl - 4 Isothiazolinone  
3 one et le 2 Méthyle - 4 Isothiazoline - 3 one

- Aspect.....	Liquide transparent
- Couleur.....	Jaune clair
- Odeur.....	Aromatique faible
- Densité à 20 °C.....	1,250 - 1,350
- PH Direct.....	3,5 - 5,0
- Solubilité dans l'eau.....	Soluble

COMPOSITION :

1 - Methyl Chloro Isothiazolinone (RH 651).....	1,05 à 1,25 %
2 - Methyl Isothiazolinone (RH 573).....	0,25 à 0,45 %
3 - Rapport RH 651/RH 573.....	2,9 à 3,1
4 - RH 651 + RH 573.....	1,49 à 1,51 %
5 - Taux RH 651/ (RH 651 + RH 573).....	74 à 76 %
6 - Nitrate de Magnésium.....	21,0 à 23,0 %
7 - Chlorure de Magnésium.....	0,5 à 1,0 %
8 - Eau.....	74,0 à 77 %

Henkel

Cospha



## COSMEDIA® GUAR C 261\*

CTFA /INCI name: Guar Hydroxypropyl Trimonium Chloride

Numéro CASR: 65497-29-2

### Données de contrôle de la qualité<sup>1</sup>

Aspect	correspond au standard	
Odeur	correspond au standard	
Résidu sec	min. 93 %	DGF G-III 1
Eau	max. 7 %	DGF C-III 13a
pH (1 % dans de l'eau)	6 - 7,5	DGF H-III 1
Cendres (600° C)	5,6 - 8,7 %	DGF C-III 10
Chlorure	max. 6,0 %	DGF H-III 9 (92)

### Description du produit et utilisation

*dosage entre 0,5 - 1%*  
COSMEDIA® GUAR C 261 est une fine poudre blanche à jaunâtre, à odeur intrinsèque typique. En raison de son caractère cationique, COSMEDIA® GUAR C 261 fait preuve de substantivité par rapport aux cheveux et influence positivement le démêlage à sec et mouillé. Sa tolérance avec les agents tensio-actifs anioniques fait de ce dérivé de guar cationique un composant d'avivage à utilisation universelle pour les shampoings et les produits de traitement capillaires. Dans l'eau, COSMEDIA® GUAR C 261 forme de légers gonflements troubles. Ses principaux domaines d'utilisation sont donc les préparations nacrées sous forme d'émulsion.

### Stockage et stabilisation

Dans son emballage d'origine fermé, à des températures inférieures à 30° C et sous exclusion d'eau, COSMEDIA® GUAR C 261 peut être conservé pendant au moins 1 an. Lors d'un stockage adéquat, les teneurs en germes suivantes sont respectées:

Germes aérobés	< 1000 KBE*/g
Moisissures	< 100 KBE*/g
Levures	< 100 KBE*/g

\*KBE = Unité formant des colonies

COSMEDIA® GUAR C 261 ne contient pas d'agent de conservation.

\* COSMEDIA® - Marque déposée de la Henkel Corp. USA, une entreprise du groupe Henkel  
Distribution en Europe par Henkel KGaA

Janvier 1995

Intercalaire 9

FICHE TECHNIQUE

LAURYL ETHER SULFATE DE Na  
(EMPICOL E S B 70 )

DEFINITION : Mélange en solution aqueuse d'alcool Ether sulfate de sodium, constitué principalement par le sel de sodium de l'alcool laurique, éthoxyle et sulfate de formule générale :



n = 10 à 12

x = 2 à 4

SPECIFICATIONS :

- Aspect (25°C) ..... Liquide visqueux opalescent.
- Couleur ..... Incolore à jaune pale
- Matière active ..... 70 %
- PH ( 1 % m/v ) ..... 6,5 - 8
- NON SULFATES ..... 1 % max
- Ion chlorure ..... 0,5 % max
- Couleur Apha ( 10% produit ) ..... 15 max
- Arsenic (sur matière séchée)..... 2 ppm max
- Métaux lourds (sur matière séchée) ..... 10 ppm max
- Fer ( sur matière séchée ) ..... 5 ppm max
- Ion Sulfate ..... 1 %

UTILISATION : SHAMPOOINGS

ENTREPRISE NATIONALE DES DETERGENTS

ET PRODUITS D'ENTRETIEN

ROUIBA LE, 19.10.1994.

S. CARTEL  


POUR *Proquima*.....  
.....  
.....

# CUTINA® AGS

**Composition:** Stéarate d'éthylène-glycol.

**Caractéristiques:**

Indice d'acide	inf. à 30
Indice de saponification	env. 200
Indice d'hydroxyle	inf. à 30
Point de solidification	env. 50° C

**Aspect:** Masse cireuse blanche à faiblement jaunâtre sous forme de paillettes.

## Propriétés et application:

CUTINA AGS est dermatophile et peut dès lors être utilisé sans crainte pour des préparations cosmétiques et pharmaceutiques. Il assure spécialement dans les shampooings une amélioration de la compatibilité avec la peau et les muqueuses.

CUTINA AGS sert principalement de facteur de trouble et donne un reflet nacré lors de la fabrication de shampooings-émulsions. Les shampooings préparés avec CUTINA AGS se distinguent par un effet nacré durable. Nos COMPERLANS® conviennent spécialement pour le réglage de la viscosité de ces shampooings-émulsions.

En outre, CUTINA AGS peut avantageusement être incorporé comme facteur de consistance dans les shampooings-crèmes à faible pourcentage de substance active. Grâce à son bel effet nacré, il confère aux shampooings-crèmes et aux shampooings-émulsions un bel aspect extérieur et supporte un stockage prolongé dans une large zone de température. De plus, CUTINA AGS peut être employé comme facteur de consistance pour crèmes et émulsions cosmétiques ainsi que pour des pommades pharmaceutiques des deux types, de même que pour des préparations anhydres et des préparations sous forme de sticks.

## Préparation:

Le dosage de CUTINA AGS est normalement de 2-4 % pour des shampooings-émulsions liquides ainsi que pour des émulsions liquides du type « Huile dans Eau ». Des shampooings sous forme de crème à faible pourcentage de substance active nécessitent éventuellement, suivant la composition, une addition plus élevée.

HID 1385 (1) - f - 08651C



**HENKEL INTERNATIONAL GMBH · DUSSELDORF**  
Produits DEHYDAG

## BIBLIOGRAPHIE

[1]PFE MERAZKA, juin 2006 Alger.

[2]Marie-Claude Martini, Cosmétologie 2, Masson, Paris (2002).

[3] MARIE CLAUDE MARTINI, MONIQUE SEILER, actifs et additifs en cosmétologie, Paris 1992.

[4].R.Perrin et J.P.Scharff, Chimie Industrielle, Paris 1995.

[5].Louis HO TAN TAI, détergents et produits de soins corporels, Paris 1999.

[6] Site web [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).