



Noushrina CHEETAMAN Sophea DUONG

Solène VILLEMAGNE Laura UEBERSCHLAG

Rapport de projet

Formulation d'un shampoing-gel douche 2-en-1 bio

UE projet – Année 2019/2020

Sommaire

I) *Projet TP*

- 1) Identification des tâches
- 2) Introduction
- 3) Principe
- 4) Partie expérimentale
 - a) Matériels
 - b) Protocole
- 5) Caractérisation
 - a) Tester le pH du savon obtenu
 - b) Vérification du pouvoir moussant
 - c) Vérification du pouvoir lavant
 - d) Concentration d'une solution savonneuse
 - e) Caractérisation infrarouge
- 6) Résultats et discussion
- 7) Conclusion

II) *Projet entreprise*

- 1) Problématique
 - a) Contexte économique et technique
 - b) Analyse et choix d'une problématique
- 2) Identification éventuelle de voies complémentaires ou de secours
 - a) Problème n°1 – Manque de moyens ou de temps
 - b) Problème n°2 – Indisponibilité d'un des composants du shampoing
 - c) Problème n°3 – Un ou des constituant(s) rend le produit non bio
- 3) Planification du projet
 - a) Identification des tâches
 - b) Diagramme de Gantt
- 4) Organisation et management du projet
 - a) Gestion des ressources humaines
 - b) Outils utilisés
- 5) Règlementation pour les shampoings/ savon bio
- 6) Composition d'un shampoing bio
 - a) Tensioactif BIO
 - b) Constituants de la phase aqueuse
 - c) Actifs spécifiques pour les propriétés nourrissantes
 - d) Les conservateurs bios
- 7) Formulation
 - a) Première formulation
 - b) Rendez-vous chez Phytodia
 - c) Adaptation
- 8) Fabrication du shampoing

- a) Protocole général
 - b) Tests effectués
 - c) Réalisation du shampoing/ gel douche
 - d) Liste des ingrédients
- 9) Flacon
 - 10) Gestion financière / partie économique
 - 11) Conclusion

Annexe

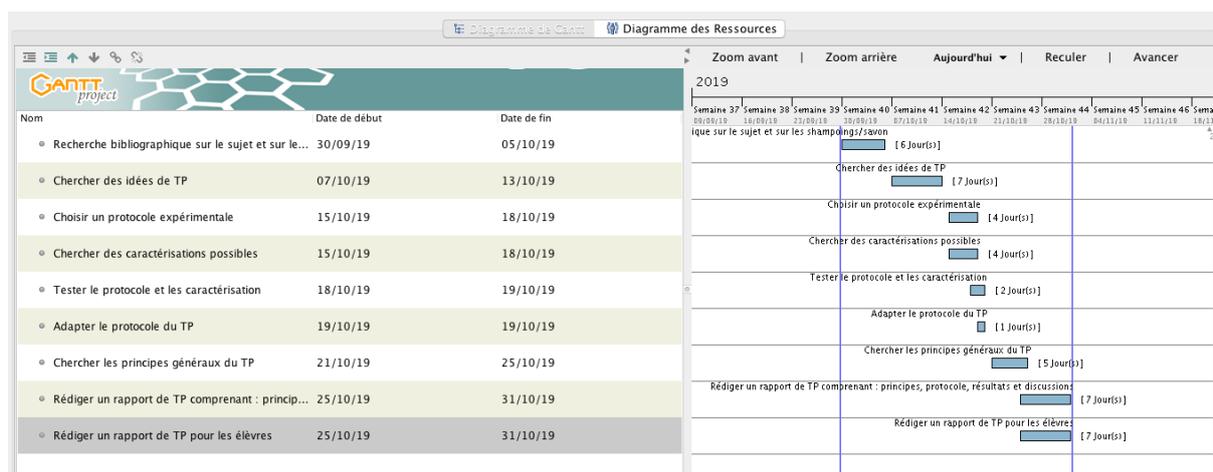
Bibliographie

I) *Projet TP*

1) Identification des tâches

- recherche bibliographique sur le sujet et sur les shampoings/savon
- chercher des idées de TP
- choisir un protocole expérimental
- chercher des caractérisations possibles
- tester le protocole et les caractérisations
- adapter le protocole du TP
- chercher les principes généraux du TP
- rédiger un rapport de TP comprenant : principes, protocole, résultats et discussion
- rédiger un rapport de TP pour les élèves

Diagramme de Gantt



2) Introduction

Les savons et shampoings ont les mêmes composants de base et la même fonction première : nettoyer les cheveux en formant des micelles autour des saletés composées de sébum, de salissures aériennes, de cheveux cassés, de résidus de sueur... Les saletés insolubles dans l'eau vont interagir avec la partie hydrophobe du tensioactif. Il se forme donc une micelle éliminée par l'eau au rinçage.

Un savon est réalisé à partir d'un corps gras tel que les huiles végétales. Les corps gras sont essentiellement constitués de triglycérides ; qui sont des triesters provenant d'une estérification entre du glycérol et des acides gras (acides carboxyliques à longue chaîne carbonée). La saponification est la réaction permettant la fabrication du savon. C'est une réaction d'hydrolyse d'un ester en milieu basique, elle est totale, rapide et a lieu à chaud. On introduit un ester d'un corps gras avec un excès d'ions hydroxyde (OH^-) :

- le corps gras peut être de différentes natures,
- les ions hydroxydes proviennent d'une solution de soude ou de potasse.

L'objectif de ce TP est donc de fabriquer un savon puis de le caractériser par différentes méthodes.

3) Principes

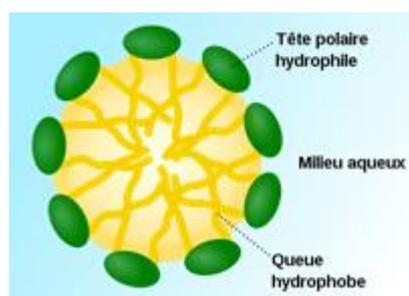
Le savon est composé de molécules amphiphiles obtenues par réaction chimique entre un corps gras et une base forte (l'hydroxyde de sodium).

Les propriétés détergentes des savons sont dues aux ions carboxylate RCOO^- possédant :

- une tête hydrophile polaire ($-\text{COO}^-$) chargée négativement, qui s'entoure de molécules d'eau polaires,
- une queue lipophile (R) : ayant beaucoup d'affinité pour les chaînes carbonées qui vont agglomérer la graisse.

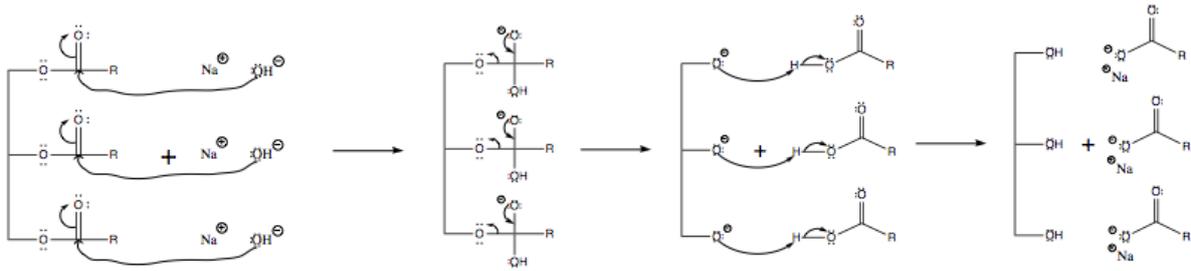
Un savon a un pH basique, de l'ordre de 8-10. Un savon avec un pH plus élevé (11-14) est caustique.

La formation de micelles rend possible la dissolution dans l'eau, d'une tâche d'huile. Cette tâche d'huile se laisse entourer par la partie lipophile du savon alors que la partie hydrophile entraîne la micelle vers le milieu aqueux. Ainsi, la graisse contenue dans la partie lipophile du savon, est évacuée lors du rinçage.



La saponification est une réaction chimique transformant un ester en ions carboxylates et un alcool. Il s'agit de l'hydrolyse d'un ester en milieu basique. Cette réaction permet la synthèse du savon de façon lente et totale.

Mécanisme de la réaction de saponification :



Avec R : une longue chaîne aliphatique

La présence d'éthanol permet d'accélérer la saponification car l'huile est plus soluble dans l'éthanol que dans l'eau et favorise ainsi le contact entre la soude et le corps gras.

Une fois la saponification effectuée, l'étape suivante est le relargage. Le relargage est une étape essentielle qui consiste à verser le mélange obtenu par saponification dans une solution saturée en sel, afin de mieux séparer la phase organique de la phase aqueuse. Le relargage avec NaCl améliore la récupération d'un produit organique en diminuant la solubilité de l'eau en saturant la phase aqueuse en sel. La présence du sel fait diminuer la solubilité des composés organiques dans l'eau ainsi les produits organiques vont sortir de la phase aqueuse. L'accroissement de la différence de la polarité entre les deux phases permet donc une meilleure séparation. C'est pour cela que notre savon précipite en se séparant de la phase aqueuse.

La CMC (Concentration Micellaire Critique) correspond à la concentration en tensioactif dans un milieu à partir de laquelle les micelles se forment de façon spontanée. En dessous de la CMC, le tensioactif forme une couche en surface du liquide et le reste est dispersé dans la solution. Une fois la CMC atteinte, la surface devient saturée de tensioactifs et les nouvelles molécules se regroupent dans la solution en formant les micelles. Il est important de déterminer la CMC afin d'optimiser le savon en ayant une concentration minimale pour une efficacité maximale. Il est possible de calculer la CMC en aillant la concentration d'une solution savonneuse.

Pour cela, un dosage pH-métrique d'une base faible par un acide fort sera effectué afin de suivre l'évolution du pH de la solution titrée au cours de l'ajout de la solution titrante de HCl. La réaction support du titrage est une réaction acido-basique entre un couple titrant et un couple titré. Ensuite à partir de la courbe de titrage, $\text{pH} = f(V_{\text{sol.titrante versée}})$, le volume équivalent est repérée expérimentalement grâce au saut de pH.

Le titrage colorimétrique par indicateur coloré permet quant à elle d'analyser par titrage l'équivalence en se basant sur un changement de couleur du milieu réactionnel.

Le but de cette manipulation est la synthèse d'un savon à partir d'huile.

4) Partie expérimentale

a) Matériels

- Montage de chauffage à reflux (chauffe-ballon, ballon de 250mL, support élévateur, réfrigérant à boules, pinces et noix), éprouvette de 50mL, deux béchers de 250mL, un bécher de 100mL, spatule, quelques pierres ponce, tubes à essai, filtration sur Büchner, montage de bain-marie (cristalliseur et brûleur)
- Réactifs : eau distillée, 10mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 25%, 20mL d'huile, 25mL d'éthanol à 95% (10mol/L), 120mL de solution de NaCl saturée, solution HCl de concentration 0,1 M, glycérol pur.
- Caractérisation : pH-mètre, spectroscopie IR, papier pH, burette graduée de 25mL, bécher de 250mL, pipette jaugée de 100mL, pourpre de bromocrésol.

b) Protocole

Dans un ballon de 250mL, introduire 20mL d'huile et 25mL d'éthanol ; puis mesurer le pH du mélange à l'aide d'un papier pH. Ajouter 10mL de solution aqueuse de soude à 25%. Deux phases liquides devraient être observées dû au non miscibilité de la soude.

Porter le montage à reflux durant 40 min en réglant la plaque chauffante à 160°C, la couche supérieure huileuse doit disparaître pour former une solution homogène. Laisser refroidir et ajouter 50mL d'eau, agiter jusqu'à dissolution totale. Transvaser le contenu du ballon dans un bécher de 250mL contenant 100mL de solution saturée de NaCl. Le savon précipite alors sous forme gélatineuse. Laisser refroidir le ballon dans un bain de glace sans agitation et faire refroidir 20mL de solution saturée de NaCl. Préparer le montage de bain-marie et faire chauffer l'eau.

Filtrer sur Büchner et laver le savon dans un bécher à l'aide de 10mL de solution saturée de NaCl froide en mélangeant le savon avec une spatule. Filtrer et laver à nouveau de la même manière. Effectuer cette dernière filtration sur Büchner pendant au minimum 5 min afin d'éliminer au mieux les eaux mères et les eaux de lavages. Ces deux lavages ont pour but d'éliminer le mieux possible le chlorure de sodium, qui empêche la solution de mousser.

Placer le solide dans un bécher de 250mL et chauffer le contenu au bain-marie en remuant jusqu'à avoir une consistance crémeuse. Arrêter le chauffage, prélever une spatule de savon qui sera utilisé pour les premières caractérisations et couler le savon dans un mortier. Après refroidissement au congélateur, démouler le savon. Le durcissement ne sera pas total à la fin de la séance. L'eau retenue dans le solide ne sera pas éliminée par abaissement de la température.

5) Caractérisation

a) Tester le pH du savon obtenu

À l'aide de papier pH tester le pH du savon fabriqué. Pouvons-nous l'utiliser ?

b) Vérification du pouvoir moussant

Insérer un morceau de savon dans un tube à essai. Ajouter de l'eau, refermer et secouer. Observer.

c) Vérification du pouvoir lavant

Dans un bécher dissoudre un morceau de savon dans un peu d'eau sous agitation et en chauffant légèrement, sans faire mousser. À l'aide d'une pipette faire tomber une goutte d'huile dans le bécher. Observer.

d) Concentration d'une solution savonneuse

Il peut être intéressant de connaître la concentration d'une solution savonneuse pour pouvoir calculer la concentration micellaire critique (CMC). Pour cela, nous vous proposons de faire un dosage acide-base.

Préparation de la solution à titrer : dissoudre 1g de savon obtenu dans un bécher de 250mL contenant 100mL d'eau prélevée à l'aide d'une pipette jaugée de 100mL et ajouter une pointe de pourpre de bromocrésol. La solution devient violette.

Utiliser la solution d'acide chlorhydrique de 0,1M en tant que solution titrante. Attention, penser à conditionner la burette de 25mL et vérifier qu'il n'y ait pas de bulle au niveau du robinet.

Noter le volume équivalent pour avoir une idée de la position du saut de pH.

Effectuer une seconde titration pH-métrique pour pouvoir calculer plus précisément la concentration de la solution savonneuse grâce au volume équivalent.

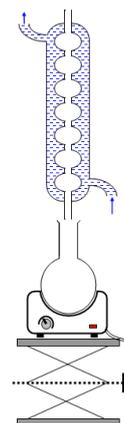
Zone de virage du pourpre de Bromocrésol : 5,2 - 6,8 (Jaune orangé - Violet)

e) Caractérisation infrarouge

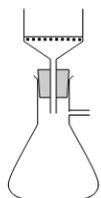
Réaliser le spectre IR du savon et du glycérol pur. Commenter et comparer les bandes caractéristiques présentes.

6) Résultats et discussion

Nous avons réalisé deux montages en simultanés afin de pouvoir faire varier certains paramètres de l'expérience. Dans un premier temps, nous avons fait varier la durée du chauffage à reflux (40 minutes pour un et 80 minutes pour l'autre). Nous avons pu



constater que le milieu réactionnel était homogène dans les deux cas, nous avons donc choisi une durée de 40 minutes pour le chauffage à reflux afin d'optimiser le temps de l'expérience. Par la suite, nous avons continué le protocole de la même manière pour les deux expériences jusqu'à l'étape du lavage.



Nous avons lavé le savon obtenu à deux reprises pour le premier montage et à trois reprises pour le second montage. Dans les deux cas, nous avons obtenu un savon beaucoup trop mousseux en effet lors du premier lavage nous avons utilisé de l'eau qui fut emprisonné dans le savon et qui n'a pas permis au savon de sécher par la suite.

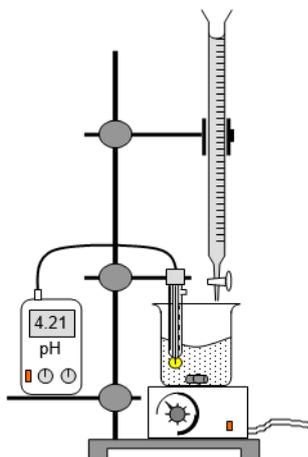
Nous avons donc recommencé une nouvelle expérience avec une durée de chauffe de 40 min. Cette fois-ci pour le lavage, nous avons utilisé une solution saturée en NaCl en effet les molécules d'eaux ne se mélange pas au savon en présence de NaCl puisqu'elles sont plus compatibles avec les ions Cl^- . Le savon a donc bien pu sécher cette fois-ci.

Une fois le savon obtenu, nous avons fait différents tests afin de le caractériser. Pour vérifier que le savon est utilisable et non caustique, il a fallu dans un premier temps vérifier son pH. Pour cela, nous avons utilisé un papier pH et nous avons obtenu un pH de 8, cela signifie que le savon n'est plus caustique et qu'il est belle et bien utilisable.

Pour notre deuxième test, nous vérifions le pouvoir moussant du savon obtenu à l'aide de tubes à essais. Nous avons constaté que le savon à bien moussé.



Nous avons ensuite vérifié le pouvoir lavant du savon, nous constatons que lorsque nous faisons tomber une goutte d'huile dans du savon dilué à l'eau, la goutte d'huile disparaît. Le pouvoir lavant du savon est donc confirmé.



Ensuite, il est possible de caractériser la concentration micellaire critique du savon obtenu, mais pour cela nous devons dans un premier temps calculer la concentration de l'acide le plus abondant. C'est pourquoi nous avons réalisé un titrage pH-métrique suivi d'un dosage colorimétrique. Le premier dosage nous a permis d'avoir une idée de la zone de virage, mais aussi de savoir si la concentration de la solution titrante est adéquate. En effet, une solution d'acide chlorhydrique trop concentrée nous donnera un trop petit volume équivalent et donc une mauvaise précision. Alors qu'une solution

titrante peu concentrée nous procure un volume équivalent trop grand et ainsi un dosage peu optimal.

Lors du premier dosage, nous avons observé un saut de pH de 10 à 2 au bout de 1mL de solution titrante à 1M. Nous avons également constaté un changement de couleur au niveau du milieu réactionnel ; celui-ci passe de transparent à blanc opaque. Nous pouvons penser que ce changement de couleur est la conséquence d'un milieu trop saturé en acide chlorhydrique.

Tableau 1- Résultats du premier dosage pH-métrique avec HCl à 1M

V_{HCl} concentré à 1M	pH
0	10,74
1	2,13
2	1,29

Le volume équivalent étant trop faible, nous avons dilué la concentration de HCl à 1M de 100 fois, afin d'obtenir un volume équivalent plus adéquat. Nous obtenons ainsi une concentration de 0,01M de solution titrante.

Le deuxième dosage pH-métrique nous a permis d'établir un volume équivalent de 43,5mL à l'aide de la méthode des tangentes réalisée sur la courbe d'étalonnage $\text{pH} = f(V_{\text{sol.titrante versée}})$. Grâce à cela, il nous sera possible de calculer la concentration inconnue de la solution savonneuse le plus précisément possible. De plus, ce titrage nous a permis d'observer une zone de virage entre 5,2 et 6,8. Ainsi, nous pourrions proposer aux étudiants de réaliser un titrage colorimétrique à l'aide de pourpre de bromocrésol.

Tableau 2 Résultats du deuxième dosage pH-métrique avec HCl à 0,01M

Volume HCl	pH		
0	10,29	21	9,02
0,5	10,3	22	9
1	10,3	23	8,92
2	10,25	24	8,85
3	10,22	25	8,8
4	10,2	26	8,77
5	10,18	27	8,71
6	10,15	28	8,65
7	10,1	29	8,6
8	10,07	30	8,56
9	10,02	31	8,5
10	9,95	32	8,43
11	9,88	33	8,31
11,5	9,85	34	8,25
12	9,82	35	8,22
12,5	9,78	36	8,16
13	9,73	37	8,13
13,5	9,69	38	8,08
14	9,62	39	8,03
14,5	9,58	40	7,95
15	9,54	41	7,91
15,5	9,5	42	7,78
16	9,44	43	7,64
16,5	9,36	44	4,35
17	9,28	45	3,69
17,5	9,24	46	3,38
18	9,22	47	3,24
18,5	9,17	48	3,14
19	9,14	49	3,03
20	9,09	50	2,95

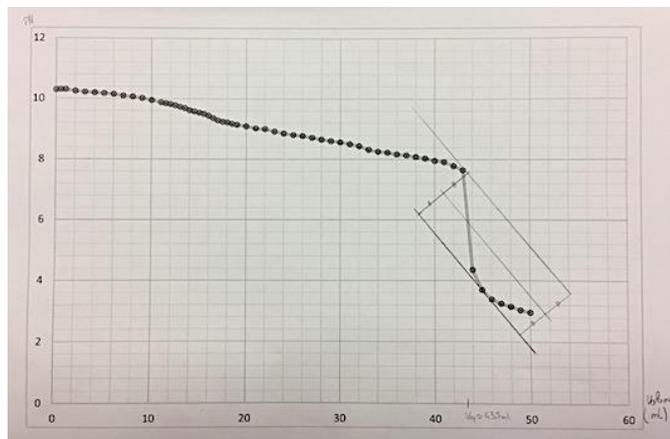


Figure 1 Courbe d'étalonnage du deuxième dosage pH = f(Vsol.titrante versée)

Calcul de la concentration de la solution à partir des résultats du dosage n° 2 :

$$C_{\text{savon}} * V_{\text{savon}} = C_{\text{HCl}} * V_{\text{eq1}} \Leftrightarrow C_{\text{savon}} = \frac{C_{\text{HCl}} * V_{\text{eq1}}}{V_{\text{savon}}} \Leftrightarrow C_{\text{savon}} = \frac{0,01 * 43,5 * 10^{-3}}{100 * 10^{-3}} \Leftrightarrow C_{\text{savon}} = 4,35 * 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Le V_{eq1} n'étant pas optimal, nous avons concentré la solution titrante en diluant 10mL de la solution d'acide chlorhydrique à 1M dans 100mL d'eau. Nous parvenons alors à une concentration de 0,1M.

Calcul du volume équivalent théorique du dosage n° 3 à partir de $C_{\text{savon}} = 4,35 * 10^{-3} \text{ M}$ et de $C_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ M}$

Nous avons sciemment utilisé une solution titrante plus concentrée pour pouvoir faire des dosages plus rapides mais aussi de manière à choisir le bon indicateur coloré :

$$C_{\text{savon}} * V_{\text{savon}} = C_{\text{HCl}} * V_{\text{eq2}} \Leftrightarrow V_{\text{eq2}} = \frac{C_{\text{savon}} * V_{\text{savon}}}{C_{\text{HCl}}} \Leftrightarrow V_{\text{eq2}} = \frac{43,5 * 10^{-3} * 100 * 10^{-3}}{0,1} \Leftrightarrow V_{\text{eq2}} = 4,35 \text{ mL}$$

Lors de ce dosage colorimétrique nous avons obtenu un V_{eq2} égale à 6,9mL. Ce résultat est probant sachant qu'il y a des paramètres d'erreurs tels que la non-dissolution complète du savon dans la fiole, la mousse, Ainsi le dernier dosage nous a permis de tester le dosage colorimétrique avec l'indicateur coloré proposé précédemment.

Nous pouvons en déduire qu'il serait plus judicieux pour les étudiants de choisir une concentration de solution titrante intermédiaire entre 0,01M et 0,1M. D'après nos calculs :

$$C_{\text{savon}} * V_{\text{savon}} = C_{\text{HCl optimal}} * V_{\text{eq optimal}} \Leftrightarrow C_{\text{HCl optimal}} = \frac{C_{\text{savon}} * V_{\text{savon}}}{V_{\text{eq optimal}}} \Leftrightarrow C_{\text{HCl optimal}} = \frac{4,35 * 10^{-3} * 100 * 10^{-3}}{15 * 10^{-3}}$$

$$\Leftrightarrow C_{\text{HCl optimal}} = 2,9 * 10^{-2} \text{ M}$$

Ainsi, la concentration de HCl optimal devrait être autour de $3 * 10^{-2} \text{ M}$.

Dans l'objectif de réaliser le dosage de la solution savonneuse, nous avons observé que la première étape consistant à la dissolution du savon dans une fiole de 50mL d'eau amenait à des bulles de savon mais aussi à une dissolution incomplète du savon dans la fiole. C'est pourquoi le saut de pH pouvait varier d'une solution mère à une autre. Il peut s'avérer judicieux que les élèves dissolvent 1g de savon dans un bécher en utilisant une pipette jaugée de 100mL en effectuant une agitation magnétique.

Pour finir, nous avons caractérisé par spectroscopie infrarouge le savon obtenu et nous l'avons comparé au spectre IR du glycérol pur. Sur le spectre du savon, nous pouvons constater une bande de vibration à 3386 cm^{-1} de la liaison OH caractéristique des alcools, une vibration entre $2919-2851 \text{ cm}^{-1}$ caractéristique d'une chaîne carbonée, une vibration à 1557 cm^{-1} caractéristique des carboxylates.

Sur le spectre du glycérol pur, nous retrouvons une bande de vibration à 3285 cm^{-1} qui correspond à un alcool OH, une vibration à 2878 cm^{-1} qui correspond à la chaîne carboné donc au CH_2 . Nous pouvons constater l'apparition de la bande caractéristique des carboxylates sur le spectre IR du savon.

7) Conclusion

Lors de ce TP, nous avons mené à bien la réalisation d'un savon solide à l'aide d'huile de colza. Afin d'arriver à ce protocole final, nous avons réalisé à plusieurs reprises des expériences

similaires pour effectuer des optimisations au niveau de certaines conditions expérimentales dans le but d'obtenir un meilleur rendement ainsi qu'un savon solide plus pur. En effet, nous avons par exemple, dû prendre des décisions concernant le lavage. Un lavage avec une solution saturée de NaCl permet un rinçage moins efficace mais mousse moins qu'avec de l'eau. Cependant, le savon sera plus caustique et ainsi l'utilisation quotidienne ne sera pas adaptée.

Nous pourrions nous demander si l'utilisation d'une autre huile comme de l'huile d'olive serait possible avec notre protocole ou si des modifications seraient nécessaires.

Pour conclure, trouver et adapter un protocole expérimental pour la fabrication d'un savon solide, nous a permis d'introduire notre projet shampoing/gel douche en maîtrisant quelques principes et concepts essentielles à la conception d'un shampoing. Nous avons donc cherché un protocole expérimentale réalisable au laboratoire par nous mais également par le reste de notre promo afin qu'ils puissent eux aussi découvrir les principes essentielles lié à la synthèse d'un savon. Lors de cette phase d'expérience, nous avons pu nous informer sur le pouvoir moussant afin de comprendre l'importance du dosage du tensioactif dans un gel douche.

II) Projet entreprise

1) Problématique

a) Contexte économique et technique

Le shampoing est un produit de beauté et d'hygiène essentielle en effet les personnes aux cheveux secs en utilisent environ 1 à 2 fois par semaine, ceux avec les cheveux gras au moins 4 fois par semaine.

En France, toutes les secondes près de 5 shampoings sont vendus soit 476 000 bouteilles par jour. Chaque année 174 millions de shampoings vendus en France pour un chiffre d'affaires de plus d'un demi-milliard d'euros. Au niveau mondial, les produits capillaires dans leur ensemble (shampoings, après-shampoings, colorations...) représentent environ 25 % du marché de l'hygiène-beauté. Le marché des shampoings et des soins capillaires représente la catégorie la plus active en investissements médias, et principalement en TV.

Le marché du shampoing est un marché en expansion qui ne cesse d'innover permettant de répondre à de nouvelles problématiques telles que la chute de cheveux, les pellicules... Ce marché permet aux marques d'attirer de nouveaux clients dit "switchers", les consommateurs aiment de temps en temps changer de marque de shampoing.

Depuis quelques années les consommateurs se tournent vers de nouvelles gammes de shampoing ou gel douche sans parabène, bio, naturel, sans sulfate, sans silicone... C'est pourquoi un shampoing/gel douche bio suit la tendance actuelle du marché du shampoing. Le 2 en 1 suit également une tendance écologique et ergonomique, cette formule permet au consommateur d'utiliser un produit pour deux fonctions mais également d'utiliser moins de produits et ainsi réduire sa consommation de gel douche mais également la consommation de plastique qui est de plus en plus pointé du doigt.

b) Analyse et choix d'une problématique

Notre problématique est de concevoir un shampoing bio qui peut également être utilisé en tant que gel douche. Pour cela, nous allons faire varier divers paramètres comme les tensioactifs, la phase aqueuse, les conditionneurs, les actifs, les conservateurs... Nous avons besoin de différents tensioactifs afin de pouvoir obtenir les propriétés détergentes et moussantes du shampoing grâce à deux catégories de tensioactifs. La phase aqueuse représente l'excipient c'est-à-dire la base de la formule, elle peut être composée soit d'eau soit d'hydrolat qui apportera dans ce cas-là un plus au shampoing car considéré également comme un actif. Les actifs servent à transformer le shampoing lavant en un shampoing soin à l'aide de différentes propriétés telles que : démêlante et lissante, fortifiante, réparatrice, antichute... Ils permettent ainsi de créer un shampoing adapté à chaque problème et à chaque type de cheveux. Les conditionneurs ne sont pas obligatoires mais constituent un atout essentiel dans la fabrication de shampoing, en effet ils permettent de faciliter le démêlage grâce à son effet gainant sur le cheveu, ils sont également utilisés afin de stabiliser et de corriger le pH du shampoing. Dernier élément essentiel, il s'agit des conservateurs qui sont ici indispensables dans ce type de shampoing puisqu'ils contiennent des matières premières aqueuses qui sont propices au

ATTENTION

Ce PDF n'a pas été publié entièrement pour éviter les risques de plagiat et/ou de non-respect de clauses de confidentialités