

Contributions libres

goût sucré) dans la phase aqueuse externe. Aussi avons-nous tenté de réaliser une émulsion double, et d'étudier s'il serait possible d'y encapsuler quelque chose.

Ce projet, hautement formateur, nous a ainsi permis de réfléchir à des notions et principes fondamentaux en formulation (osmolarité, viscosité, cisaillement, stabilité des émulsions, dispersions...). Il nous a également permis de nous confronter à nos lacunes (comment faire un tampon ?) et surtout à la difficulté et néanmoins nécessité d'être AU-TO-NOME. Et oui, ce n'est pas parce qu'on ne dispose pas de protocole expérimental ou d'indications précises qu'on se retrouve incapable de faire quelque chose... Et non, les professeurs ne seront pas toujours là pour mâcher le travail et donner les réponses aux questions que l'on se pose.

Quant à nos résultats : quelques déceptions bien vite effacées par quelques réussites qui ont donné lieu à des réflexions et discussions très intéressantes sur ce sujet de recherche passionnant et ultra actuel que sont les émulsions doubles...

Formulation d'une lessive liquide concentrée

Séverine Ballut, Hélène Blin, Hélène Bouvrais & Claire Villette

E.I.2 Travaux pratiques optionnels Milieux Dispersés

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Av. Général Leclerc, 35700 Rennes

Soumis le 15.4.2005, accepté le 15.4.2005

Nous utilisons quotidiennement les lessives sous forme liquide, poudre ou tablettes sans soupçonner le travail de recherche et de mise au point nécessaire à la commercialisation de ces produits. C'est au cours des Travaux Pratiques optionnels de formulation que nous avons pu appréhender la complexité

d'un tel produit. Notre projet avait pour but de formuler une lessive liquide simplifiée en utilisant trois tensioactifs, en reprenant les résultats obtenus lors des Travaux Pratiques de tronc commun et en y incorporant une enzyme.

La première lessive a été commercialisée en 1907 par Henkel sous le nom de Persil®. Ce détergent est à base de PERborate et de SILicate mélangés à du savon en poudre. Le premier brevet concernant l'utilisation d'enzymes pour la détergence date de 1913 par Otto Röhm. Le produit Burnus® (un mélange de savon et d'extraits d'enzymes du pancréas) est commercialisée en Allemagne en 1914 par Röhm & Haas, mais l'utilisation commerciale des enzymes dans les lessives en poudre ne démarre sérieusement qu'en 1968 (Ariel® Poudre de Procter



& Gamble). Ce n'est qu'en 1983 que la première lessive liquide concentrée apparaît sur le marché (Wisk® d'Unilever) et, au fil des années, ces lessives seront encore améliorées par l'ajout d'agents anticalcaires, d'azurants optiques, de parfums... (pour une revue, voir [1])

Notre lessive liquide est constituée d'un ensemble de trois tensioactifs dont les rôles sont bien définis : un tensioactif non ionique, un tensioactif ionique et un savon qui a un rôle d'anticalcaire. Le mélange de ces tensioactifs dans des proportions adéquates forme une phase lamellaire que l'on peut ensuite faire "gonfler" en ajoutant de l'eau dans la préparation (figure 1), le but étant d'obtenir un produit stable qui s'écoule facilement pour être utilisable par le consommateur.

Nous avons ensuite souhaité incorporer un agent anticalcaire puisque l'eau en Europe est relativement dure. Nous avons tout d'abord utilisé le TPP, un triphosphate qui va être interdit d'utilisation en 2007 car il est nocif pour l'environnement. C'est pourquoi nous avons ensuite préféré employer l'acide citrique. Pour finaliser le produit, nous avons ajouté une couleur (mauve) ainsi qu'un parfum (lavande) et voilà notre lessive LAVILAVANDE !

L'action de cette lessive peut être complétée par l'introduction d'enzymes dans la formulation. Il existe différents types d'enzymes qui ont des actions complémentaires. Les principales catégories sont : (i) les protéases, dégradant les tâches protéiniques telles que le sang, l'œuf, le lait ou la kératine, (ii) les lipases, agissant sur les salissures grasses telles que les huiles végétales ou les cosmétiques, (iii) les amylases, scindant les liaisons α -1,4 des molécules d'amidon rencontrées dans les pâtes ou les pommes de terre et (iv) les cellulases, dégradant les microfibrilles qui apparaissent sur le coton au fil des lavages.

Nous avons étudié en particulier la subtilisine qui est une protéase. Par conséquent, l'utilisation de cette enzyme requiert des précautions pour éviter l'autolyse, c'est-à-dire la destruction de l'enzyme par elle-même. Il faut donc que cette enzyme soit inactive dans la lessive liquide et qu'elle exerce son action dans la machine. Une enzyme étant une molécule très sensible à son environnement, nous avons cherché à étudier l'influence de différents paramètres tels que le pH, la température et l'addition de tensioactifs. Pour cela nous nous sommes basés sur deux substrats, le BAEE qui est un dipeptide soluble et la caséine, la protéine majoritaire du lait considérée comme inhomogène. Le suivi de l'activité enzymatique se fait par spectrophotométrie UV-visible. Dans le cas du BAEE, nous mesurons l'absorbance du produit de dégradation alors que pour la caséine, c'était la turbidité de la solution qui permettait de suivre l'action de l'enzyme.

Cela nous a donc permis de déterminer les conditions optimales pour l'enzyme, c'est-à-dire les

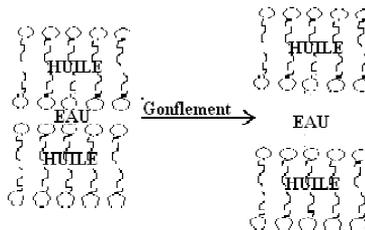


Figure 1 : gonflement de la phase lamellaire

gammes de pH et de température et les quantités de tensioactifs pour lesquelles les substrats étaient le mieux dégradés. Ensuite nous avons pu nous intéresser à la stabilisation de la subtilisine contre l'autolyse et avons réussi la mise au point d'une lessive.

Ce projet nous a permis de nous rendre compte de la haute technologie qui est impliquée dans la production de lessive. Les enzymes sont notamment des ingrédients de l'avenir pour les lessives liquides concentrées de part leur efficacité et leur bonne biodégradabilité. On peut estimer que ce domaine de la formulation est porteur et va encore beaucoup évoluer dans les années à venir notamment par l'utilisation de constituants plus respectueux de l'environnement.

Références

[1] V. Nardello-Rataj, L. Ho Tan Tai et J.-M. Aubry (2003) *L'actualité chimique* 3, 3-10

Formulation d'un gel dermique : mission possible ou impossible ?

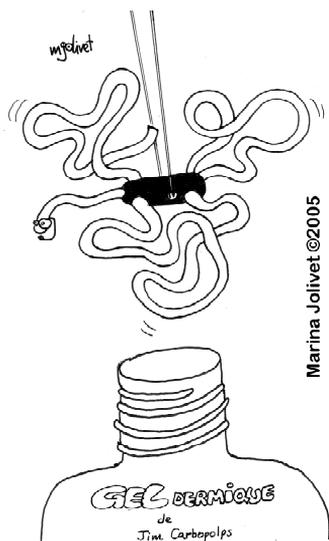
Amélie Heurtematte & Estelle Guerrini

E.I.2 Travaux pratiques optionnels Milieux Dispersés

Projet sponsorisé par Gattefossé France

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Av. Général Leclerc, 35700 Rennes

Soumis le 15.4.2005, accepté le 17.4.2005



Tanja Pott : *Votre mission, si vous l'acceptez, sera de formuler et de caractériser un gel dermique contenant du Carbopol®.*

La mission fut acceptée et le défi relevé... Nous nous sommes donc renseignées sur ce "fameux" Carbopol. Il s'avère détenir des propriétés extraordinaires. Après avoir mis le Carbopol en solution, une suspension acide trouble est obtenue et seulement quelques gouttes de base suffisent à la transformer en un gel translucide. Enrichies de cette connaissance, notre objectif nous semblait alors accessible. Toutefois, il nous fallait étudier les interactions entre les trois principes actifs et le Carbopol. La mission "gel dermique" accomplie, nous avons ensuite activement collaboré avec les équipes shampoing et émulsion double.

La collaboration avec l'équipe shampoing nous a permis dans un premier temps, de comparer les propriétés