

## Santé, Beauté, Business

Parfois c'est le désir de contribuer au bien-être de la société (et des gens) en développant de nouveaux médicaments qui dirigent les étudiant(e)s vers la chimie. N'empêche, le leitmotiv de l'industrie pharmaceutique est un peu moins altruiste et plus chiffré. Quel est donc leur business ?

A l'aube de l'ère où le développement de nouveaux antibiotiques pourra être l'histoire et les maladies infectieuses le futur, l'industrie pharmaceutique a recentré son activité autour des maladies lucratives, c'est-à-dire chroniques. On peut être outré face à cet abandon et se demander comment on fera demain ou après-demain sans antibiotique, mais c'est vrai aussi cette industrie fait du business et non du social. Côté business donc et maladies chroniques, on peut admirer les inventions astucieuses concernant les formulations pour les nouveaux modes d'administration comme les préparations trans-dermales, trans-nasales et pulmonaires. Pratiques et vendables (qui voudrait d'un substitut nicotiné par piqûre...), innovants et fascinants, ces produits pharmaceutiques montrent à quel point la physico-chimie des milieux complexes a bel et bien trouvé son entrée en pharma. Quelques formulations trans-nasales nous ont déjà été présentées dans un numéro précédent de *Le MiDiFABs* (F Piégay, 2003, v1 page 17-26). Dans ce numéro, on peut maintenant découvrir les aérosols pharmaceutiques, notamment pour le traitement de l'asthme, pathologie chronique et fréquente (T Pott, 2005, v3 page 6-14). On découvre aussi que l'insuline par inhalation pour le traitement du diabète est aujourd'hui à portée de mains (Exubera®, Nektar, Pfizer, Aventis) et que

## Nombre total des nouveaux antibiotiques

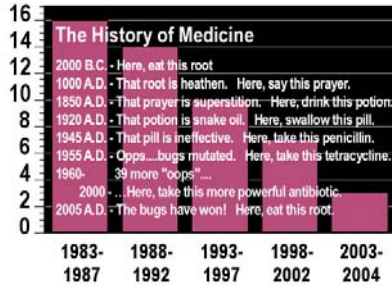


Figure adaptée de C. Nathan, "Antibiotics at the crossroad", 2004, *Nature* v431, 899-902. Voir aussi : M. Leeb, "A shot in the arm", 2004, *Nature* v431, 892-893 et T. Clarke, "Drug companies snub antibiotics as pipeline threatens to run dry", 2003, *Nature* v425, 225. Ces articles peuvent être consultés auprès de P. Méléard.

les concurrents ne chôment pas non plus en développant des aérosols de particules poreuses ayant un diamètre aérodynamique bien plus petit que la taille réelle (Alkermes, Eli Lilly).

S. Thiers et O. Tasseau (page 47-56) s'intéressent à une autre maladie chronique, celle de l'âge et des rides... Historiquement réservé à la cosmétique, on constate aujourd'hui que la pharma s'intéresse de près à la beauté avec des formulations trans-dermales et des produits oraux. Que va-t-on découvrir demain ? Le viagra féminin en gel-douche ? Pas sûr. Le patch de testostérone annoncé bruyamment par Procter & Gamble pour stimuler la libido chez la femme, nécessite finalement plus de tests cliniques (Reuters Health Information 2004). On ne sait même pas s'il

sortira un jour ! Mais ce qu'on sait, c'est qu'ils ont mis beaucoup d'argent pour le développer...

TP

**Futuro-Lipstick** Avec son Botar® transdermal ultradiffusant, oubliez les rides et gagnez 10 ans !

Ce médicament est une spécialité d'AUTOMEDICATION destinée à être utilisée sans consultation ni prescription d'un médecin. La persistance des symptômes, l'aggravation ou l'apparition de nouveaux troubles, imposent de prendre un avis médical. Lisez attentivement la notice, et pour toute précision, comme en cas de doute, demandez conseil à votre pharmacien.

## Les produits cosmétiques !

Les produits cosmétiques ! Qui pourrait affirmer ne pas en avoir besoin au quotidien ? Que ce soit tout simplement pour se laver ou se parfumer, tout le monde utilise les produits cosmétiques. Ils sont devenus des produits commerciaux sur lesquels beaucoup de recherches sont effectuées car le consommateur est toujours avide de nouveautés et d'amélioration. D'ailleurs, de nouveaux produits apparaissent régulièrement dans les étagères. Mais qui se cachent derrière tout cela ? Dans ce numéro de *Le MiDiFABs*, **L. Gensbittel & D. Guillon** (page 27-33) répondent aux questions que l'on peut se poser sur les acteurs de la formulation cosmétique en Europe. Qui innove ? Qui réglemente ? De par le nombre de brevets déposés

et le budget alloué à la recherche, on peut aisément se rendre compte de la part importante que tient l'innovation dans le secteur de la formulation cosmétique. Cet article nous donne aussi une vision du monde de la propriété industrielle, avec notamment la stratégie qui peut se construire autour du dépôt d'un brevet. Mais où mèneront toutes ces recherches ? Quels nouveaux produits apparaîtront bientôt dans les rayons de notre grande surface ? Toujours est-il que la cosmétologie est un secteur porteur qui ne demande que de nouveaux formulateurs pour se développer !

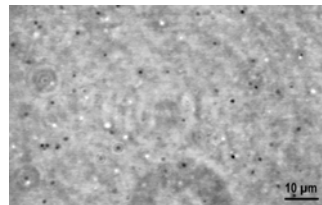
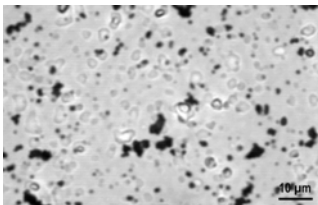
HB

## Peinture, pétrole & matière molle

La pétrochimie est certainement bien connue ainsi que les produits familiers qui en sont issus comme les plastiques et polymères, savons, tensioactifs (détergents et émulsifiants), aspirine, fibres synthétiques, peintures, etc... Mais que peut-on dire de la physico-chimie des milieux dispersés pétroliers ? Comme J.-F. Argillier, chercheur à l'Institut Français du Pétrole (IFP) et intervenant dans l'option MiDiFAB en EI3, le dit souvent : "...la physico-chimie est toujours la même...", peu importe si on parle pétrole, peinture, détergence,

cosmétique, pharma ou alimentaire...

**A. Amiot** (page 14-16) nous amène dans ce numéro à constater que les milieux dispersés sont omniprésents dans l'industrie pétrolière. Suspensions, aérosols, mousses ou émulsions, ils sont impliqués dans le forage, dans l'extraction du pétrole et jusqu'au craquage. Et c'est avec un certain stupeur qu'on découvre juste un peu plus loin (**M. Jolivet**, page 16-21) l'existence d'émulsions eau dans huile dans les carburants. Dans les carburants ? Eh oui, "*La présence d'eau*



*Clichés de microscopie optique obtenus en TP formulation 2004/2005 (projet colloïdes, V. Le Ravalec & R. Pulve) d'une peinture murale contenant des latex. A gauche, on voit que l'image en transmission de la peinture diluée révèle de gros objets non sphériques dus à la présence des pigments. A droite, on voit une image en contraste de phase des latex monodisperses contenus dans cette même peinture, qui ont été isolés du reste de la formule durant ce projet de travaux pratiques. Contrairement au cas à gauche par transmission, on ne voit aucun objet en transmission. Le contraste de phase est alors nécessaire pour révéler la présence des objets colloïdaux à la limite de la résolution optique.*

## **En bref...**

*dans le gazole permet d'abaisser la température du moteur car la vaporisation de l'eau est endothermique. A température plus faible, les dégagements d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sont réduits de façon significative."* Voilà, pour rendre un Diesel plus "vert" mettez donc de l'eau et émulsionnez bien !

L. Claudel (page 22-25) nous parle aussi d'émulsions. C'est alors dans le contexte des latex

obtenus par polymérisation en émulsion et leur utilisation comme opacifiant. Moins chers que les pigments minéraux comme le dioxyde de titane, ces colloïdes les remplacent pas uniquement dans les peintures, mais aussi dans de nombreux autres produits comme dans le joli gel-douche si crémeux.

TP

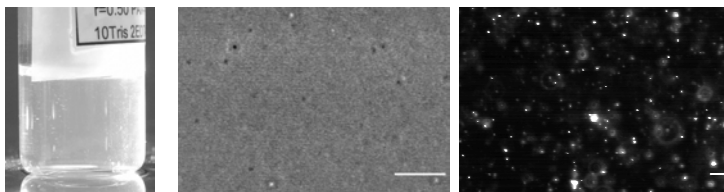
### **Polyélectrolytes, tensioactifs & pseudo-latex**

*Annonce de soutenance de thèse de Marina Jolivet le 17.3.2004 à 14h00*

La recherche fondamentale sur des systèmes polyélectrolyte (un polymère à base de monomères chargés, portant donc une charge nette élevée) – tensioactif a seulement pris de l'importance depuis les années '80. Les polyélectrolytes sont très présents dans les produits de grande consommation (pâtes à dentifrice, shampoing, lessives liquides, aspirine effervescente, couches pour bébé, etc...) ainsi que dans le vivant où on peut notamment citer l'ADN. Des molécules d'ADN relativement courtes par rapport à notre génome suscitent beaucoup d'intérêt dans le cadre de la thérapie génique où elles sont compactées et encapsulées à l'aide d'amphiphiles (tensioactifs, polymères, lipides) de charge opposée. Néanmoins, les détails des mécanismes impliqués ne sont souvent pas très bien compris, compromettant ainsi une approche rationnelle de l'encapsulation de ces fameux polyélectrolytes.

Cette thèse, intitulée *"Interaction entre polyélectrolytes et tensioactifs de charge opposée en solution aqueuse très diluée"*, s'intéresse à cette compaction des polyélectrolytes dans un régime peu exploité jusqu'à maintenant. Le polyélectrolyte en question n'est pas l'ADN mais un polymère largement utilisé dans des produits de notre quotidien, le poly(acide acrylique) en interaction avec un tensioactif cationique. On y découvre la formation de complexes polymériques (!) et monodisperses, un peu comme un latex (voir en bas et pour comparaison avec l'image page 3, à droite) mais contruits par simple auto-assemblage et sans aucune réaction chimique. "Simple" ? Non, pas si simple que ça, mais très spectaculaire ! Pour en savoir plus, n'hésitez pas à venir à la soutenance de Marina le 17 mars prochain. C'est public et gratuit !

TP



*Visualisation des "pseudo-latex". A gauche : Turbidité observée à 90°. Au centre : Microscopie optique à contraste de phase (bar = 10 µm). A droite : Microscopie optique à fond noir (bar = 10 µm). Les images sont issues de la thèse de M. Jolivet (2005) "Interaction entre polyélectrolytes et tensioactifs de charge opposée en solution aqueuse très diluée".*

### **Comment ça s'écrit "ketchup" ? \***

*\*Réponse : avec un stylo à bille à encre gel !*

Qu'y a-t-il de commun entre la pâte à modeler, le Ketchup®, les sables mouvants et la nouvelle génération des stylos à bille ? Ils sont tous thixotropes ! La thixotropie est une propriété rhéologique souvent observée chez les fluides rhéofluidifiants. Lorsqu'un matériau thixotrope (du grec thixis = toucher et trope = bouger) est soumis à un cisaillement après une période de repos, sa structure se désorganise peu à peu et sa viscosité diminue au cours du temps, ce phénomène étant réversible quand le matériau revient au repos après une période prolongée. Ainsi, pour travailler plus facilement la pâte à modeler, il faut la malaxer longtemps. Après une certaine durée, la pâte au repos retrouve sa fermeté initiale. Pour que le Ketchup® s'écoule facilement du flacon, on doit l'agiter. Au repos, il redevient visqueux. Dans ce cas, la thixotropie présente un intérêt, mais elle peut également être néfaste. Par exemple, plus on s'efforce de s'extraire des sables mouvants en s'agitant, plus on s'enfonce et quand on ne peut plus bouger, le sable se solidifie et on reste prisonnier.

Les gels possèdent souvent cette propriété rhéologique. Ce sont des dispersions colloïdales

(sols) aux propriétés voisines des liquides très visqueux, voire des solides (A. Doron & C. Le Gall, 2004, *Le MiDiFABs* 2, 5-6). Certains gels sont constitués d'une matrice polymérique solide renfermant une quantité importante de molécules d'eau. Ces gels sont souvent peu rigides et, sous l'action d'un choc par exemple, sont tremblotants. Sous l'effet d'une agitation constante et de longue durée, la structure rigide peut se disloquer et les molécules d'eau sont alors libérées : le gel se liquéfie. Au repos, l'organisation moléculaire peut éventuellement se reconstituer et le fluide redevient un gel.

Dans ce numéro A. Devinat et P. de Jouvencel (page 35-45) nous présentent les encres gel thixotropes pour stylos à billes apparues depuis quelques années sur le marché. Le cisaillement créé par le roulement de la bille lorsqu'on écrit induit la fluidification de l'encre gel. Cette formulation innovante résout des difficultés liées à la production des encres et améliore la qualité d'écriture en particulier en supprimant les problèmes d'écoulement.

*MJ*

### **Master recherche Chimie et Ingénierie de la Formulation (CIF)**

Ce master recherche vient d'ouvrir pour cette rentrée 2004/2005. Il associe l'ENSC-Lille, membre de la Fédération Gay-Lussac et porteur du projet, à l'Université des Sciences et Techniques de Lille. Les initiateurs du projet ont préparé un programme d'enseignement qui fait une place importante aux interventions extérieures et qui couvre de nombreux aspects de la physico-chimie des milieux dispersés. L'ENSC-Rennes est partenaire du réseau créé autour de ce master.

Le Professeur J.-M. Aubry, responsable du projet, viendra présenter cet enseignement aux étudiants de 2e année du cycle ingénieur, le vendredi 11 février de 10:00 à 10:30. Pour mieux préparer cette intervention, j'encourage les personnes intéressées à consulter les informations qui concernent le master CIF à l'adresse internet suivante :

<http://www.ensc-lille.fr/>

[fin/master\\_cif/master\\_accueil.html](http://www.ensc-lille.fr/fin/master_cif/master_accueil.html)

*PM*