

N° 13 - Mars 2000

**AGT**

**Association Genevoise des Techniciens**

Adresse : A.G.T. Case postale 5490 1211 GENEVE 11  
STAND

C.C.P. 12 - 17570 - 3

# EDITORIAL

## Mot du président

Le changement de président de l'association s'est effectué comme l'an 2000, c'est à dire sans bug apparent. Je remercie tous les membres présents lors de la dernière assemblée générale. Le comité a passablement changé, merci donc à Alain Bordignon pour tout le travail fourni durant ces dernières années, merci à Nicole Koenig, Christian Sinigaglia et Alain Freiholz pour leurs efforts dans le but de faire évoluer et promouvoir l'AGT.

Le comité est composé de nouveaux membres pleins d'énergie et remplis, j'en suis convencu, de bonnes idées.

Pour commencer cette présentation, je ne pourrais pas passer sous silence la présence encore et toujours de celui que l'on appelle amicalement "la mémoire vivante de l'association", à savoir Philippe Esselborn, qui bien que présent depuis très longtemps au comité continue à émettre d'excellentes idées et nous représente à l'ASET.

Le nerf de la guerre, c'est bien connu, est l'argent. Notre trésorier Serge Di-Luca, présent au comité depuis deux ans m'a remplacé dans cette tâche administrative extrêmement importante. Je te souhaite plein succès dans cette nouvelle orientation.

En ce qui concerne les membres du comité, vous découvrirez leurs fonctions au fur et à mesure de l'année. Ils s'appellent Laurent Dumont ( génie mécanique ), Christophe Battagliero ( génie chimique) et Marc Berchten ( génie chimique ).

Bienvenus à tous pour cette nouvelle année qui s'annonce pleine de travail.

Il y a encore des places de libre au sein du comité, alors n'hésitez pas à nous contacter si vous vous sentez l'énergie de venir partager des moments entre amis.

Didier Moullet

# SAVONS ET DETERGENTS

*Voici un petit article qui, je l'espère, vous éclairera sur des produits que nous utilisons tous les jours mais dont nous ne sommes pas certains de comprendre leur fonctionnement.*

Le chauffage des graisses animales, telles que le suif de chèvre, avec de la cendre de bois (qui est alcaline), les transforme en savon. C'est vraisemblablement l'une des plus anciennes réactions chimiques, car on préparait déjà du savon il y a quelque 2300 ans et il était connu des Celtes et des Romains. Cependant, cela ne dura pas et, encore récemment, par exemple aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles, c'était une substance assez rare en Europe que l'on utilisait surtout en médecine. Ainsi, en 1672, l'admirateur d'une femme de l'aristocratie germanique, lui faisant don de savon italien, prenait soin d'y ajouter des instructions pour son usage. Mais au XIX<sup>e</sup> s. , le savon était assez répandu et le chimiste allemand Justus von Liebig faisait remarquer que la quantité utilisée par nation était une mesure précise de son état sanitaire et de sa civilisation. A l'heure actuelle, la production annuelle mondiale de savon ordinaire (non compris les détergents synthétiques) est supérieure à 6 millions de tonnes.

## LE SAVON

On fabrique le savon, soit par des opérations distinctes, soit en continu. Dans le premier cas, on chauffe dans un chaudron, à l'air libre, la graisse ou l'huile en présence de soude caustique (NaOH) en léger excès. Cette opération s'appelle la **saponification**. C'est une réaction chimique qui transforme les esters d'acide gras, contenus dans la graisse ou l'huile, en savon et en glycérol. Une fois l'opération terminée, on ajoute du sel pour précipiter le savon en épais grumeaux (c'est le relargage) et on soutire la couche aqueuse qui contient du sel, du glycérol et l'excès de soude caustique.

Plusieurs fois, on débarrasse les grumeaux de savon brut de leurs impuretés (sel, glycérol, soude) par ébullition dans l'eau et reprecipitation par addition de sel. Finalement on ajoute assez d'eau bouillante aux grumeaux pour obtenir un mélange homogène qui, au repos, donne une couche supérieure homogène de savon. Ce dernier est utilisé tel quel comme savon industriel bon marché. On peut également lui adjoindre du sable ou de la pierre ponce et faire ainsi des savons de décapage, ou, par des traitements appropriés, le transformer en savon de toilette, en paillettes ou en poudre, en savon « médicinale » ou parfumés, en savons de lessive solide ou liquide.

Dans la technique en continu, plus courante aujourd'hui, on hydrolyse l'huile ou la graisse par de l'eau sous pression et à haute température en présence d'un catalyseur (substance qui agit sur la vitesse d'une réaction, ou la rendant possible, tout en restant intacte à la fin de celle-ci). Aux extrémités opposées d'un grand réacteur (sorte de grosse marmite industrielle) on introduit en continu la graisse, ou l'huile, et l'eau tandis que les acides gras et le glycérol sont enlevés par distillation au fur et à mesure de leur formation. On neutralise alors soigneusement les acides gras par la quantité calculée de soude pour obtenir ainsi le savon.

## **LE DETERGENT**

Mais depuis quelques années, la production mondiale de détergents synthétiques a dépassé celle des savons ordinaires et cette tendance semble devoir persister. Les détergents ne sont pas fabriqués à partir d'huiles ou de graisses naturelles, comme le savon, mais à partir d'hydrocarbures extraits du pétrole. Ils ont deux principaux avantages. D'abord, une fois mis en solution, ils sont moins alcalins que les savons ordinaires non améliorés. Donc moins gênants dans certains cas. Ensuite ils réagissent peu (ou pas) avec les composés de calcium et de magnésium (calcaire) que l'on trouve dans les eaux « dures », évitant ainsi des dépôts de toutes sortes, notamment dans les installations sanitaires.

Le problème de la précipitation de ces sels pouvait être résolu de diverses manières : soit en utilisant une eau « adoucie » avec des résines échangeuses d'ions qui permettent de remplacer les ions calcium et magnésium par des ions sodium, soit en ajoutant des phosphates aux savons, lesquels forment des complexes solubles avec le calcaire. Mais l'emploi exagéré de phosphates dans le passé, notamment avec les lessives, a créé des problèmes inattendus. Des quantités énormes de ces phosphates ont trouvé leur chemin vers les cours d'eau, les fleuves et les lacs et, étant des fertilisants, ont tellement stimulé la croissance des plantes qu'elles ont épuisé l'oxygène de l'eau et provoqué la mort des poissons (eutrophisation). L'utilisation des phosphates dans les détergents n'a pas disparu, mais elle est limitée par la loi à des niveaux raisonnables. Actuellement, il existe des substituts aux phosphates (v. § substituts aux phosphates).

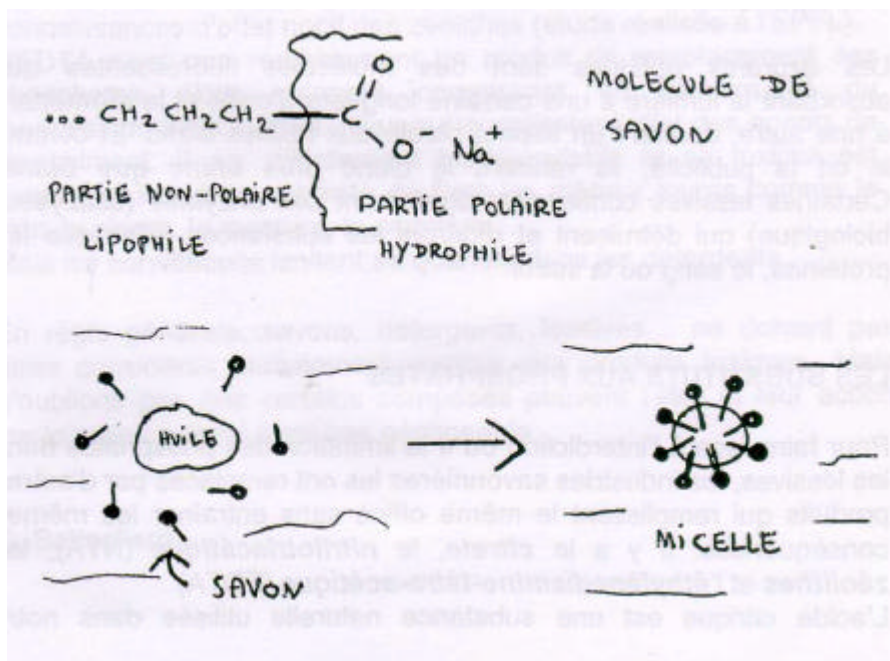
Les premiers détergents synthétiques étaient des **sels de sodium de sulfates acides d'alkyles**. Le plus connu est le *laurylsulfate de sodium*. C'est un excellent détergent. Sa solution est pratiquement neutre (ni acide, ni basique) et il ne précipite pas avec les composés du calcaire. Il est utilisable aussi bien dans l'eau dure que dans l'eau douce. Par contre, il n'est pas accessible en quantités illimitées, d'où la nécessité de synthétiser d'autres détergents. Aujourd'hui les détergents synthétiques les plus largement utilisés sont les **alkylbenzenesulfonates**. Dans les années 1950, ces détergents ont posé de sérieux problèmes de pollution par des rejets de volumes énormes de mousse dans les égouts des usines productrices et sur les rivières et les lacs. Mais depuis 1965, grâce à de nouvelles recherches sur ce produit, les *alkylbenzenesulfonates* sont totalement biodégradables par les micro-organismes et ne s'accumulent plus dans l'environnement.

## QUEL EST LEUR MODE D'ACTION ?

Les salissures, en général, adhèrent aux vêtements ou à la peau par un mince film huileux qui, une fois éliminé, permet leur dissolution

Les molécules de savons (ou détergents) sont composées de 2 parties. La première (la queue) est une partie non polaire, composée d'une longue chaîne carbonée comme celle des hydrocarbures, qui est appelée **lipophile** (c'est-à-dire qu'elle est attirée ou soluble dans les graisses ou dans les huiles). La deuxième (la tête) est une partie polaire composée d'un groupe carboxyle pour les savons (  $-\text{COO}^- \text{Na}^+$  ) ou d'un groupe sulfonate pour les détergents (  $-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  ). Cette extrémité est **hydrophile**, c'est-à-dire qu'elle est attirée ou soluble dans l'eau.

Mais alors que se passe-t-il quand on lave son linge ou ses mains sales ? .....Eh bien c'est très simple ! Les molécules de savons vont entourer et émulsionner les gouttelettes d'huiles ou de graisses, qui protègent les salissures, en introduisant leur partie **lipophile** à l'intérieur, tandis que leur partie **hydrophile** va rester au contact de l'eau. On forme ainsi des **micelles** sphériques qui vont petit à petit se détacher de leur support (tissu, peau...) et rester en suspension dans l'eau pour être éliminées au rinçage.



Une propriété remarquable des solutions savonneuses, est leur tension de surface particulièrement faible, d'où leur pouvoir mouillant plus accentué que celui de l'eau pure. C'est la combinaison du pouvoir mouillant et du pouvoir émulsifiant de ces solutions qui leur permet de détacher les salissures de la surface à nettoyer, de les émulsionner et de les éliminer.

## LA COMPOSITION D'UN DÉTERGENT

En modifiant sa composition chimique, les propriétés d'un détergent peuvent être réalisées sur mesure en fonction des différentes applications. Ainsi les détergents modernes, qui servent à laver le linge, contiennent une dizaine de composants qui jouent un rôle plus ou moins important dans leur efficacité. Certains comme les azurants optiques, les colorants ou les parfums sont plus utiles pour la publicité. D'autres, comme les adoucisseurs, les agents anti-rédéposition ou les agents de blanchiment sont vraiment indispensables.

Les azurants optiques sont des molécules fluorescentes qui, absorbant la lumière à une certaine longueur d'onde et la réémettant à une autre, donnant un aspect bleuté aux textiles blanc. Et comme le dit la publicité, ils rendent le blanc **plus blanc que blanc**. Certaines lessives contiennent également des enzymes (catalyseur biologique) qui détruisent et *digèrent* les substances telles que les protéines, le sang ou la sueur.

## LES SUBSTITUTS AUX PHOSPHATES

Pour faire face à l'interdiction ou à la limitation des phosphates dans les lessives, les industries savonnières les ont remplacés par d'autres produits qui remplissent le même office sans entraîner les mêmes conséquences. Il y a le **citrate**, le **nitrilotriacétique** (NTA), les **zéolithes** et l'**éthylènediamine-tétra-acétique** (EDTA). L'acide citrique est une substance naturelle utilisée dans notre alimentation et qui est formée par le métabolisme de nos cellules.

Son efficacité diminue progressivement avec l'augmentation de la température. Il est donc moins efficace à 90°C qu'à 30°C. On le retrouve quand même dans la composition de certaines lessives. Il ne présente pas de toxicité ou d'écotoxicité et il est rapidement dégradé.

Le NTA est un produit efficace depuis presque 20 ans au Canada, et plus récemment en Europe et dans certains Etats américains. De nombreuses études ont montré qu'il se dégrade bien. Il a juste pour défaut de pouvoir relarguer, par chélation, les métaux lourds dans les sédiments.

Les zéolithes sont des *aluminosilicates* d'origine naturelle. Ce sont des composés minéraux inertes du point de vue métabolique. En d'autres termes, ils ne sont pas *biodégradables* puisque d'origine minérale. Cette propriété peut être considérée soit comme un inconvénient, parce que le produit s'accumulera dans les stations d'épuration ou dans les sédiments, soit comme un avantage, parce qu'il ne devrait avoir aucun effet sur la croissance des algues ou d'autres organismes vivants. Jusqu'à aujourd'hui nous n'avons pas connaissances d'effet nocif des zéolithes (étude réalisée à l'EPFL).

L'EDTA n'est pas véritablement un produit de remplacement des phosphates. Bien qu'agent complexant du calcium et du magnésium, il est surtout utile pour augmenter l'effet des agents de blanchiment. Il est difficilement biodégradable et sa toxicité est avant tout liée à sa capacité de fixer les métaux lourds comme le zinc, le plomb, le mercure, le cadmium... .

Mais les conventions limitent sa quantité dans les détergents.

En règle générale, savons, détergents, lessives... ne doivent pas être considérés globalement comme des produits toxiques. Mais n'oublions pas que certains composés peuvent l'être et leur action sur le milieu naturel n'est pas négligeable.

C. Battaglieri



## VISITE

Concerne : **Visite du site de production de TetraPak à Romont**

Organisateur : Laurent Dumont

Quand : le vendredi après-midi 19 Mai 2000

Où : TetraPak Romont, la Maillarde, Zone Industr.  
1680 Romont

Durée : Environ 2h30

Inscriptions : Le nombre de personnes minimum requis pour cette visite est de 20. Sinon la visite ne sera pas organisée.....**alors venez nombreux !**

Pour les inscriptions ou des infos diverses, vous pouvez me contacter par :

e-mail : [laurent.dumont@tetrapak.com](mailto:laurent.dumont@tetrapak.com) ou par tél : 022 879 18 36

## COMPOSITION DU COMITÉ 2000

### **Président :**

Didier MOULLET  
Tél. prof. : 022 709 06 96  
e-mail : dmoullet@bluewin.ch

### **Attaché relation ASET :**

Philippe ESSELBORN  
Tél. prof. : 022 363 46 51

### **Trésorier :**

Serge DI LUCA  
Tél. prof. : 022 767 56 40  
e-mail : serge.di.luca@cern.ch

### **Secrétaire / Archiviste :**

Laurent DUMONT  
Tél. prof. : 022 879 18 36  
e-mail : laurent.dumont@tetrapak.com

## Rédacteurs du bulletin :

Christophe BATTAGLIERO

Tél. prof. : 022 780 32 30

e-mail : christophe.battaglio@firmenich.com

Marc BERCHTEN

Tél. prof. : 022 780 72 93

e-mail : marc.berchten@firmenich.com

## PENDANT LA PAUSE CAFE

Voici un petit problème proposé par Marc Berchten.....

Quatre personnes se trouvent devant l'entrée d'un tunnel. La première personne met 5 min. pour le traverser, la seconde met 10 min. , la troisième met 20 min. et la quatrième en met 25 min. .

**Le but est que ces personnes doivent traverser le tunnel en 60 min. et se retrouver les quatre de l'autre côté.**

Mais cela serait un peu trop facile s'il n'y avait pas quelques conditions pour corser un peu la chose.

Les conditions sont les suivantes :

- 1) Il faut que ces personnes traversent le tunnel 2 par 2 avec la seule et unique lampe de poche détenue par le groupe. Le temps de traversée correspond au temps de la personne la plus lente (par ex : si la personne 1 part avec la personne 2 , le temps à comptabiliser est de 10 min. ).
- 2) Il faut qu'une personne, qui a traversé, revienne à chaque fois (le temps de la traversée « retour » compte également) pour ramener la lampe de poche avant qu'un autre groupe de 2 reparte.

Et ainsi de suite jusqu'à ce que tout le monde soit de l'autre côté.

**Dans quel ordre les personnes doivent aller et venir pour que tout le monde soit de l'autre côté en 60 min. ?**

Bonne chance.