

Tendances dans les détergents et les produits d'hygiène corporelle

Catherine Le Hen Ferrenbach* directeur laboratoires, Bernd Brackmann** directeur division Oleochemicals, Paul Hövelmann** vice président division Oleochemicals

Recent trends in detergents and personal care products-chances for surfactants

The market for detergents and cosmetics is in a constant change, thus offering excellent opportunities for surfactants especially when not only the washing performance is increased but also the ecological aspects are improved.

Détergents, tensioactifs, produits d'hygiène, oléochimie, marché.

Detergents, surfactant, care products, oleochemicals, market.

L'objectif de cet article est de montrer l'influence du changement dans les habitudes du consommateur sur la formulation de produits de consommation et comment ces changements conduisent à des modifications dans les systèmes tensioactifs, les substances chimiques et les matières premières. En résumé, les perspectives sont particulièrement bonnes pour les tensioactifs basés sur l'oléochimie à compétition entre les différents systèmes tensioactifs. La disponibilité des produits oléochimiques, l'influence du prix des matières premières sont les raisons de cet optimisme et ces points seront détaillés.

Données générales

Relation entre évolutions sociologiques et probabilités pour certaines classes de tensioactifs sur la population et ses besoins.

La population

Il y a plus de 300 ans, le scientifique hollandais Antoni van Leeuwenhoek a fait une estimation fantastique. En 1679, il estimait que la planète ne serait pas capable de supporter plus de 13,4 milliards de personnes.

Aujourd'hui la population mondiale est de 5,7 milliards, avec une croissance dramatique depuis 150 ans. Conformément à la dernière estimation de la fondation pour la population de l'organisation des Nations Unis, la population mondiale aura une croissance de 86 millions de personnes par an. Si cette tendance s'avère exacte il y a aura 7,1 à 7,8 milliards de personnes sur la terre en 2015.

Les estimations de la population pour l'année 2050 varie entre 7,7 et 12,5 milliards. Les conclusions de A. van Leeuwenhoek et les estimations des Nations Unis semblent s'accorder.

Il est important d'évaluer la croissance de la population par région. La plus forte croissance, bien sûr, est en Asie. Toutefois, si la croissance de la

population est indexée et si toutes les régions ont une valeur arbitraire de 100 pour l'année 1900, les résultats sont différents. Les régions de plus forte croissance sont l'Amérique latine et l'Afrique. L'indice de croissance dans les régions limitrophes du pacifique n'est pas aussi important que celui de l'Amérique du Nord.

La question est de savoir si toute la croissance de la population mondiale aura pour effet une consommation supérieure dans les détergents, les produits de nettoyage et les produits cosmétiques. Bien qu'il semble logique de croire qu'une croissance de 2 milliards de personnes sur la terre en 15 ans créerait de nouveaux consommateurs potentiels, les effets sur le marché de la détergence et des articles de toilette ne correspondra pas à la croissance de la population.

Il y a deux raisons pour cela. Aujourd'hui, seulement 14 % de la population dans les régions habitées ont une consommation significative de produits tensioactifs. Ces régions sont les pays industrialisés : les États-Unis, l'Europe de l'Ouest et le Japon.

Pour les autres régions, l'objectif principal est, pour la plupart, de remplir le bol de nourriture plutôt que de le nettoyer. Il est probable que la production agricole sera suffisante pour subvenir globalement aux besoins de la popu-

* Sidobre Sinnova, 185, bd de Fontainebleau, 77981 Saint Fargeau-Ponthierry Cedex. Tél. : (1) 60.65.21.80. Fax : (1) 60.65.21.05.

** Henkel KGaA, Henkelstrasse 67, D-40191 Düsseldorf, Allemagne. Tél. : +49 (211) 797 4712. Fax : +49 (211) 798 2469.

lation en expansion. Par exemple, les huiles et corps gras seront disponibles en quantités suffisantes. Par contre, il sera beaucoup plus difficile de produire assez des protéines. Le plus grand problème sera non pas la production, mais la distribution de ces produits. Le challenge sera de trouver des solutions logistiques pour fournir de la nourriture à une population croissante.

Production et consommation des huiles et corps gras

80 % de la production des huiles et des corps gras est utilisée pour la consommation humaine. Cette production a augmenté plus vite que la population mondiale dans les quarante dernières années.

En d'autres termes, la quantité disponible par habitant aura pratiquement doublé en l'an 2000.

Les changements dans les habitudes alimentaires ont créé une demande supplémentaire substantielle pour les huiles et les graisses. L'alimentation contient aujourd'hui plus de graisses qu'auparavant. Pour des raisons de santé, il y a une nette tendance vers les huiles végétales contenant une haute teneur en acide gras insaturé.

Si un changement dans les habitudes alimentaires des nations conduit à une plus faible consommation, l'impact sur le marché mondial des huiles et des graisses peut être substantiel. La consommation en huiles et graisses par an pour les Européens de l'Ouest est de 40 kg par an, alors que la consommation moyenne chinoise est de 8 kg. Une croissance de juste 1 kg par habitant en Chine, soit une cuillère pleine par jour en plus, aura pour conséquence une consommation supplémentaire en huile végétale d'un million de tonnes. Ceci a correspond à 1/8e de la production d'huile de palme dans un pays tel que la Malaisie.

Les données financières

Une autre influence majeure sur la consommation et les habitudes du consommateur est le pouvoir d'achat.

Le revenu par personne aux États-Unis est de 25 000 dollars, et de 17 000 dollars US pour l'Europe de l'Ouest. Ces revenus sont de multiples fois supérieurs à la plupart des pays du monde. Dans les Iles du Pacifique, seul le Japon avec

34 000 dollars par habitant est parmi les pays à haut revenu. Seule la Suisse avec 36 000 dollars par tête dépasse le Japon.

Temps de loisirs

Le marché est influencé par des changements de conditions de travail. L'augmentation de la disponibilité et du temps des loisirs ont une forte influence sur les habitudes d'hygiène et la consommation des cosmétiques et des articles de toilette.

Particulièrement, dans les pays industriels, les employés ont plus de temps libre, en raison des congés payés. En 1994, les États-Unis avaient 23 jours de vacances, le Japon 25, l'Allemagne 39 jours et, l'Italie, avec 42 jours, a le plus haut score. En bas du classement de l'Europe de l'Ouest se trouvait la Norvège, avec néanmoins 29 jours de vacances.

Ce temps libre est employé pour les voyages, faire du sport, des hobbies, des jeux et des activités en plein air, des loisirs pour lesquels les goûts personnels sont requis. Une industrie entière se focalise sur les soins personnels et sur les besoins de propreté.

Détergents

Historique

À l'origine, et jusqu'au 16e siècle, les matières utilisées pour le lavage étaient naturelles telles les cendres, etc. À ce moment, le savon a connu une importance croissante ; c'est seulement en 1907 que le premier détergent universel est devenu le précurseur de nouvelles classes d'agents de surface qui se sont ensuite développés.

Au début, le tensioactif de base fut le savon, mais déjà, en 1932, le premier détergent ménager qui n'était pas du savon, basé sur le sulfate d'alcool gras, fit son apparition sur le marché. Cette classe de détergents joue encore un rôle majeur et est un constituant important de la formulation des détergents modernes.

Europe de l'Ouest

En 1994, 6,5 millions de tonnes de détergents et de produits de nettoyage ont été fabriqués et vendus. Ces produits contenaient 1,1 million de tonnes de tensioactifs.

Plus de la moitié des produits étaient des détergents contenant 47 % de tensioactifs.

Si l'on mélangeait tous les détergents disponibles en Europe, il en résulterait une formule moyenne d'un détergent européen. L'analyse de cette formule montrerait les composants suivants :

Les tensioactifs

Ils représentent un pourcentage de 15,2 % où l'alkyl benzène sulfonate linéaire demeure le numéro 1 avec 6,4 %. Le sulfate d'alcool gras mentionné précédemment réapparaît avec un pourcentage de 1,5 %. Ce 1,5 % représente 50 000 tonnes et est de plus en plus utilisé dans les détergents. Le savon est encore utilisé à raison de 1,5 % et les non ioniques représentent 5,8 %.

Cette « euro-formule » ne durera pas très longtemps en raison des changements rapides et significatifs dans les marchés de la détergence.

Les détergents

Les cycles de produits des marchandises consommables deviennent de plus en plus courts, les activités de promotions de plus en plus fortes et les produits eux-mêmes de plus en plus actifs. À l'heure actuelle, les détergents compacts dominent la scène. Le volume de détergents diminue de plus en plus depuis les six dernières années. La première génération de poudres compactes représentait environ 50 % du volume des poudres normales. La génération suivante d'extrudés et de granulés représente environ 30 %.

Le consommateur achète maintenant des emballages beaucoup plus petits et utilisent de plus petites quantités de détergents par charge de lavage. Un lavage de 4,5 kg de linge sale nécessitait 200 mL de poudre à laver, alors que maintenant 100 mL suffisent.

Changements

Dernièrement, des changements sont intervenus lors du passage des compacts aux agglomérats et granulés/extrudés :

- Une densité nettement plus élevée du produit.
- Une augmentation substantielle de la teneur en matière active.
- Une augmentation de la performance de lavage.
- Comme mentionné ci-dessus, une réduction du poids et du volume du dosage recommandée par le fabricant.
- Moins d'emballage en volume et en poids.

- Une quantité constante de doses de lavage par emballage. Ceci est un critère très important pour le consommateur et la base de l'acceptation du processus complet de réduction et de concentration.
- Augmentation du coût global par emballage pour le fabricant du fait de l'amélioration des performances.

On oublie facilement que, même si le détergent est basé sur une formulation parfaite, il en faut d'avantage pour laver le linge. Par exemple un lave-linge et... de l'eau.

Les lave-linge modernes nécessitent seulement 52 litres d'eau par charge de lavage : 16 litres pour le cycle de lavage et 3 x 12 litres pour le cycle de rinçage. Une réduction supplémentaire est difficile à imaginer puisque l'on peut laver seulement des vêtements humides et ce critère ne s'accroît pas d'une diminution de la quantité d'eau.

Les chances

On peut s'attendre à des changements visibles dans le domaine des détergents :

- La teneur en agents de surface augmenterait par suite du processus continu de la concentration du produit fini.
- L'évolution technique entraînera une nouvelle réduction possible de l'énergie nécessaire pour le lavage.
- Les non ioniques ont encore une grande importance puisqu'ils rendent possible la solubilité des poudres compactes à basses température.
- L'alcool gras sulfaté remplacera l'alkyl benzène sulfonate linéaire pour plusieurs raisons :
 - . meilleure compatibilité écologique,
 - . meilleures propriétés de cristallisation,
 - . manutention plus facile pendant le procédé de production.

- la longueur de chaîne carbonée des alkyl sulfates sera un compromis entre les propriétés de bonne solubilité des C₁₂ C₁₄ et l'excellente performance de lavage C₁₆ C₁₈.

- L'alkylpolyglucoside convient particulièrement aux spécialités et aux détergents pour lavage manuel grâce à ses bonnes propriétés de moussage. Ses propriétés écologiques remarquables font de cet agent de surface entièrement naturel, basé sur les huiles et les graisses, aussi bien que sur le glucose, l'agent de surface idéal pour les produits orientés vers l'écologie.

Les détergents compacts

On s'oriente de plus en plus vers des détergents compacts et concentrés.

Aujourd'hui (figure 1), la poudre conventionnelle et la poudre compacte se partagent également le marché en Europe avec environ 45 %. Les détergents liquides représentent seulement 15 %. Mais ceci n'est qu'une représentation grossière du marché. En réalité, il y a d'énormes différences régionales. L'Europe du Sud par exemple préfère la poudre conventionnelle, la Grande Bretagne a le plus grand pourcentage de détergents liquides avec 29 % du marché, les Hollandais préfèrent les détergents compacts et les Pays Scandinaves donnent leur préférence aux produits tournés vers l'écologie et l'environnement.

La concentration des détergents tout usage est la cause de plusieurs problèmes. Le pourcentage plus élevé en agents de surface ne devrait pas influencer les propriétés dermatologiques et écotoxicologiques jusqu'à un niveau où il pourrait être dangereux pour le consommateur et devrait être étiqueté en conséquence.

Liquides vaisselle

Le liquide vaisselle classique pour lavage manuel garde sa position dans le marché de l'Europe de l'Ouest. 1,1 million de tonnes de liquide vaisselle contient au moins 300 000 tonnes de tensioactifs.

Aucun changement notable ou nouvelle tendance ne sont prévus pour le marché des liquides vaisselle pour les cinq prochaines années. Les changements furent achevés avec la percée des produits à concentration plus élevée.

La croissance en volume est très modérée et est inférieure à 1 %. Cette croissance est identique pour les tensioactifs contenus dans les liquides de rinçage des lave-vaisselle automatiques.

L'alkyl benzène sulfonate linéaire qui do-

mine encore le marché avec une part de pratiquement 1/3, perdra un peu de son importance. Les tensioactifs meilleurs d'un point de vue écologique et les mélanges de tensioactifs ayant une meilleure compatibilité dermique gagnent du terrain.

Les co-tensioactifs, comme les alkylpolyglucosides, augmentent énormément les performances des liquides vaisselle, même s'ils ne représentent qu'un faible pourcentage de la formule. S'ils étaient ajoutés à plus forts dosages, cela ne signifierait pas que la formulation serait plus chère pour l'utilisateur final, même si la formule contenait des matières premières bon marché, jusqu'ici utilisées pour fabrication des liquides vaisselles traditionnels.

Tendances.

Les mélanges alcools gras sulfatés/alcool gras éthoxylés sulfatés, associés de plus en plus avec des alkylpolyglucosides, joueront un rôle de plus en plus grand dans les formulations d'aujourd'hui parce qu'ils correspondent aux besoins courants pour les liquides vaisselle en Europe de l'Ouest :

- très bonne compatibilité dermique,
- mélanges de tensioactifs doux,
- biodégradabilité optimale,
- accord avec l'Éco Label,
- formes concentrées,
- utilisation de sources renouvelables,
- performances nettoyantes excellentes.

Amérique du Nord

En Amérique du Nord, le marché pour les détergents tout usage est partagé entre la poudre et les liquides (figure 2).

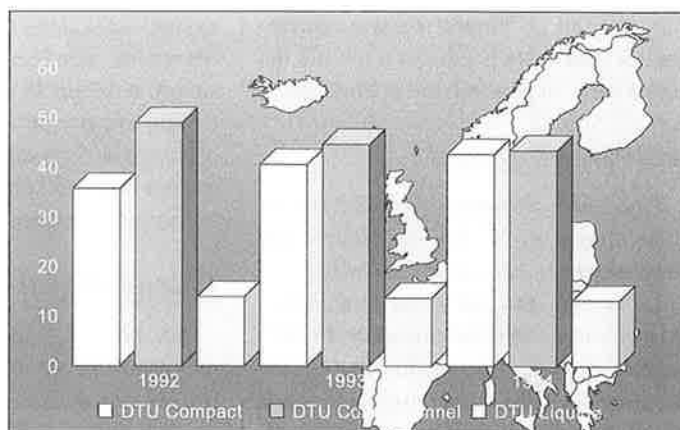


Figure 1 - Part du marché européen (de l'Ouest) des détergents tout usage (DTU).

Le marché total a un volume de 3,1 millions de tonnes contenant 600 000 tonnes de tensioactifs parmi lesquels 30 % environ sont des alkylbenzènes sulfonates linéaires, 20 % pour les alcools gras sulfatés, 20 % pour les alcools gras éthoxylés sulfatés et 20 % pour les alcools gras éthoxylés. La croissance en volume sera nulle à cause de l'évolution vers les produits concentrés.

Les détergents

Les compacts ont déjà une part de marché de 80 %. Pour des raisons écologiques, les alkylphénols éthoxylés seront remplacés par les alcools gras éthoxylés dans un avenir proche.

De plus, les phosphates sont retirés progressivement des formulations, tendance qui a été renforcée en Europe. Les lois gouvernementales accélèrent encore plus le processus.

Les alkylpolyglucosides entreront sur le marché avec succès et seront présents en tant que co-tensioactif dans les formules en l'an 2000.

Les liquides vaisselle

L'Amérique du Nord consomme légèrement plus que la moitié du volume européen. La tendance vers les familles moins nombreuses et des ménages seuls ayant comme conséquence la tendance de prendre plus souvent ses repas à l'extérieur est clairement visible : par exemple, en Amérique du Nord, le marché des liquides vaisselle stagne. La prévision pour l'an 2000 est, en volume, le même qu'en 1994. Les changements sont les mêmes qu'en Europe de l'Ouest avec comme tendance principale de se diriger vers formules plus douces.

Asie/Pacifique

L'Asie correspond à la moitié de la population de la planète avec un marché de la détergence très hétérogène (figure 3).

Excepté pour le Japon, le savon reste le tensioactif dominant de cette région. 50 % de la production mondiale des savons est utilisé en Asie, mais le changement vers des systèmes modernes de tensioactifs viendra (figure 4).

Les détergents

La Chine, l'Indonésie et la Malaisie essaient d'utiliser leurs propres bases végétales. Cela leur permet de produire les dérivés dans leurs propres industries

et réaliser ainsi leur but de devenir un pays plus industrialisé.

Les Philippines réalisent cette transformation depuis très longtemps. Dans d'autres pays asiatiques, il existe aussi des usines d'extraction et de transformation des matières oléochimiques.

Dans les autres pays les systèmes de tensioactifs modernes sont déjà bien développés et peu de changements sont attendus.

Les parts de marchés des produits compacts dans ces pays sont très différentes. Le Japon a la part de marché des compacts la plus importante, où seulement 5 % des ventes totales sont des poudres conventionnelles.

Liquide vaisselle

Les habitudes de nettoyage sont vraiment différentes de celles de l'Europe dans la plupart des régions d'Asie, et tout est pratiquement lavé à l'eau courante.

700 000 tonnes de liquide vaisselle dont 270 000 tonnes sont vendues au Japon, contiennent 160 000 tonnes de tensioactifs. Le plus important tensioactif est l'éther sulfate d'alcools gras avec 30 % et l'alkyl benzène sulfonate avec 20 %.

En Chine, le marché des liquides vaisselle est dominé par le savon. Il y a pratiquement pas d'autres bases tensioactives disponibles. Mais l'entrée sur le marché de grandes compagnies internationales

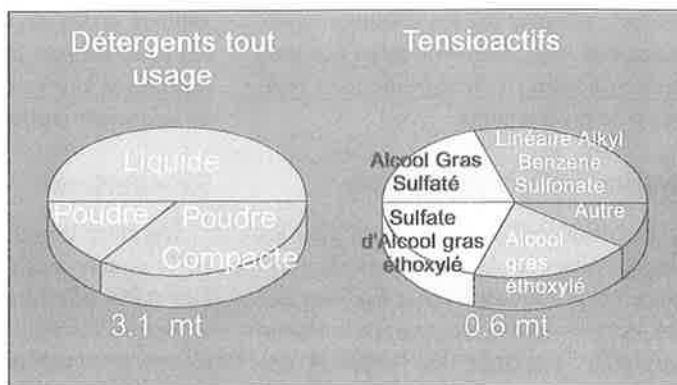


Figure 2 - Part du marché des détergents pour les États-Unis.

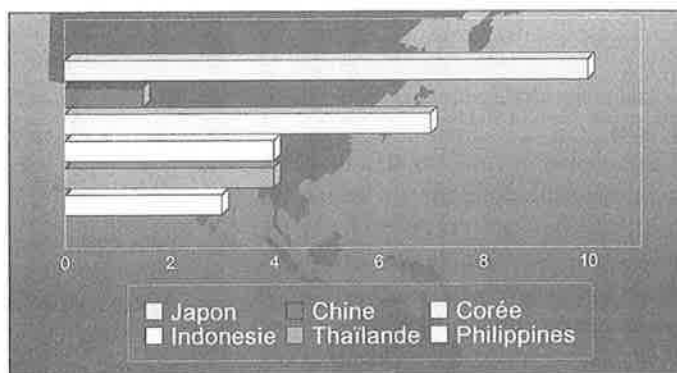


Figure 3 - Consommation des détergents par habitant (en kg) en Asie/Pacifique.

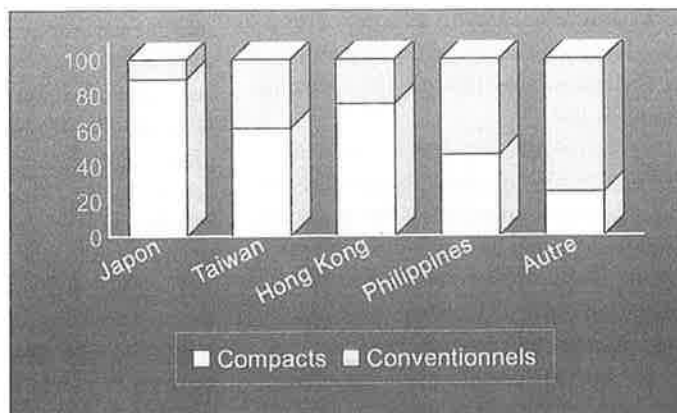


Figure 4 - Asie/Pacifique : détergents - poudres compactes.

dans les 2 ou 3 prochaines années changeront cette image. Il est possible que des liquides vaisselle seront disponibles contenant un compound à 15 % d'alkyl benzène linéaire sulfonate/éther sulfate d'alcool gras.

Hygiène corporelle

Les shampoings et les gels douches représentent en volume le segment le plus important mais les dentifrices, les

crèmes, les lotions, les produits capillaires etc., en contiennent aussi une plus faible quantité. Les ingrédients à base végétale prédominent.

Hygiène capillaire et corporelle

Le tensioactif plus important pour les shampoings et les préparations d'hygiène corporelle est l'éther basé sur des alcools gras dont la longueur de la chaîne carbonée provient des huiles et des graisses.

Le second tensioactif le plus important, l'alcool gras sulfaté, n'a pratiquement aucune utilisation pour la préparation des produits d'hygiène corporelle dans les pays germaniques. Par contre, la situation est différente aux États-Unis, en Asie.

La tendance vis-à-vis des matières premières peu colorées est inévitable. De plus, seules les matières premières prises individuellement font l'objet d'intensifs tests de compatibilité et non pas le système tensioactif utilisé.

De nos jours, de nombreux co-tensioactifs sont disponibles qui, non seulement mettent en valeur les propriétés désirées des tensioactifs, mais aussi sont essentiels : à mettre au premier rang, par exemple les effets antistatiques, plus de brillance, peignabilité sur cheveux mouillés, etc.

La bonne sélection des co-tensioactifs devient de plus en plus pointue avec la tendance de segmentation des gammes de produits. De plus, l'expansion internationale, d'une manière générale, conduit à la distribution de la même formule sur pratiquement tous les marchés.

Le co-tensioactif est l'agent qui permet d'atteindre la propriété désirée de la formule en donnant à la fois un toucher idéal et un bon effet soignant - en résumé un bon toucher, tout en sachant que la compatibilité est une donnée et que celle-ci doit être idéale dans la formule.

Les alkylpolyglucosides (APG) en tant que nouvelle classe de tensioactifs conviennent comme co-tensioactifs pour des formulations douces. Les shampoings et les gel douches contenant des APG auront un bel avenir. En plus d'un changement dans la structure de la mousse qui est plus crémeuse, les APG stabilisent la mousse. Ainsi les APG ne sont pas seulement attractifs pour les shampoings mais aussi pour les

syndets et les savons. Dans le cas des cheveux abîmés, les APG améliorent et renforcent leur structure et évitent qu'ils ne se cassent rapidement.

Soins dentaires

Un autre domaine d'application des APG concernerait les soins dentaires. Les APG pourraient être une base de tensioactifs idéale, substituant les alcools gras sulfatés classiques de part leur très bonne compatibilité avec les muqueuses. Mais ceux-ci devraient être disponibles à des concentrations très élevées et sous une forme solide et pure. Ceci est encore à l'étude. Néanmoins, ils ont déjà été utilisés comme co-tensioactifs dans des formules de dentifrices.

Tendances

Dans tous les pays, la tendance est générale pour des formules douces. Les produits concentrés n'auront pas de succès dans un avenir proche. Aussi longtemps que les produits cosmétiques seront visibles dans la salle de bain, qu'ils seront l'expression d'un certain mode de vie et d'une certaine image, où le nom de marque est important et où l'emballage « familial » correspond à une image bon marché, la taille de l'emballage ne sera pas réduit pour un aspect écologique. Comme mentionné précédemment, l'important est l'origine de la matière première, qui est visiblement prise comme venant de la nature.

Il est très difficile de dire si oui ou non les cycles seront observés comme dans le passé. Le premier changement était :

- le shampoing sans soude "Onalkali" de Schwarzkopf dans les années trente, premier shampoing contenant un tensioactif du type alcool sulfaté à la place du savon ;

- le shampoing aux œufs était très populaire dans les années soixante dans des emballages souples, les premiers produits de soins étaient nés ;

- la vague antistatique atteint une part de marché supérieure à 20 % à la fin des années soixante-dix ;

- elle fut suivie par la vague « fruité ». On trouvait la couleur et l'odeur de la pomme verte sur toutes les chevelures.

Les changements apparaissent dans les bouteilles mais sous quelle forme ? Les formulations « cristal » à l'origine

utilisées pour les liquides vaisselle se sont développées dans les shampoings 2 en 1 en tant qu'extension de gamme, mais ne devraient pas être présents très longtemps.

Le développement des détergents, cosmétiques et produits de toilette vers les formulations douces et écologiques conduira à une évolution clairement visible dans chaque classe de tensioactifs.

La douceur pour la peau, le comportement de la mousse et les performances de lavage soutiendront l'utilisation des alternatives. Comme toujours le meilleur est l'ennemi du bien :

- l'alkylbenzène sulfonate linéaire est concurrencé par l'alcool gras sulfate/éther sulfate ;

- les alcools gras sulfatés sont confrontés aux alcools gras éther sulfatés ;

- et ces derniers sont confrontés aux amphotères, dérivés de protéines, les compounds d'alcool gras sulfatés et d'éther sulfatés améliorés par le nouveau tensioactif APG.

Écologie

Il en va de l'écologie comme des autres critères. Avec une fluctuation croissante, le souci que l'une de ces matières premières puissent rentrer dans la ligne de mire de l'écologie, augmente. De nombreuses alternatives sont disponibles.

Mais on peut observer un phénomène identique dans toutes les régions, les groupes de produits et champs d'application : la tendance vers les ressources naturelles et renouvelables.

Tensioactifs

Savon

5 millions de tonnes de savon en morceaux sont utilisés dans le monde pour le lavage des vêtements. Selon une estimation grossière, 2,5 millions de tonnes de savon de toilette étaient utilisés de telle sorte que la consommation totale, toutes sortes de savons confondus, s'élevait à 7,5 millions de tonnes.

Il y a de grandes différences d'une région à l'autre. Dans les pays industrialisés, le savon n'a presque pas d'importance. Il est principalement utilisé en Inde et au Brésil.

ABS (alkylbenzènes sulfonates linéaires et ramifiés)

De plus grandes quantités d'alkylbenzènes sulfonates ramifiés ne sont pas seulement utilisés dans certains pays d'Asie/Pacifique, mais aussi en Amérique latine.

Pour des raisons écologiques, il est essentiel que ces alkyl benzène sulfonates ramifiés, non biodégradables, soient remplacés par des produits plus écologiques.

Alcool gras sulfatés

Le taux de croissance de 5 % pour les sulfates d'alcool gras résulte du taux de substitution toujours en augmentation de sulfonate d'alkyl benzène linéaire dans les détergents et de l'usage croissant de sulfate d'alcool gras comme co-surfactant en combinaison avec l'éther sulfate d'alcool gras et l'alkylpolyglucoside dans les liquides vaisselle.

En Asie, la principale source de croissance résultera des détergents. Les mélanges d'agents de surface les plus puissants remplaceront de plus en plus le savon traditionnel et spécialement parce qu'ils sont 3 fois plus efficaces que le savon.

Alcool gras éther sulfatés

Les liquides vaisselle, l'utilisation croissante de shampooings et de préparations pour le bain basés sur les agents de surface, surtout en Asie, sont les principaux facteurs qui contribuent à une croissance annuelle de 4,5 % pour les éthers sulfatés d'alcools gras.

Alkylpolyglycosides

Avec cet agent de surface, qui est connu depuis plus de 100 ans, mais qui a seulement été fabriqué à l'échelle commerciale depuis les quelques dernières années, nous possédons pour la première fois un agent de surface 100 % naturel et totalement basé sur des ressources renouvelables et d'un rapport efficacité/prix intéressant. Comme non ionique, c'est le co-surfactant idéal qui a beaucoup d'avantages déjà mentionnés :

- très doux pour la peau,
- bonnes propriétés moussantes,
- biodégradabilité totale et très rapide en conditions aérobie et anaérobie.
- même performance avec moins de matières actives.
- excellente comptabilité avec les muqueuses.

- peut être mélangé à froid avec un éther sulfate d'alcool gras concentré.

Les capacités couramment disponibles de 60 000 tonnes augmenteront visiblement en l'an 2000 pour faire face à la demande croissante d'une part, du marché des détergents et d'agents de nettoyage et, d'autre part, des cosmétiques et produits de toilette.

Le glucamide est aussi basé sur un sucre, mais il contient de l'azote. Cet agent de surface n'est utilisé couramment que dans le secteur détergents et agents de nettoyage.

Les produits de base de l'oléochimie

Les produits essentiels pour la production des agents de surface sont disponibles en abondance (figure 5). L'industrie est étranglée par ses surcapacités.

Les matières premières nécessaires pour la production des produits oléochimiques peuvent être obtenues soit par le pompage des réserves de pétrole fossile ou à partir de la biomasse renouvelée chaque année.

Les alcools gras

Ceci est spécialement vrai pour les alcools gras où le rapport entre les alcools sur base naturelle et sur base synthétique s'est élevé jusqu'à 40 : 60 en faveur des alcools naturels.

Un facteur qui a influé fortement cette poussée est le démarrage d'unités de production dans des pays asiatiques, comme l'Indonésie et la Malaisie, dans le but d'utiliser leurs propres matières premières.

La capacité

mondiale de production des alcools gras (figure 6) est de 1,6 million de tonnes tandis que la demande est seulement de 1,3 million, ceci signifie que l'utilisation est seulement de 81 %.

La situation est de nouveau en train de se stabiliser. Le marché est entré en turbulence lorsque de nouvelles capacités de 200 000 tonnes ont été créées en Asie et disséminées sur les autres continents.

Les capacités inemployées ont provoqué l'effondrement des prix.

Le taux d'utilisation n'est pas encore satisfaisant mais s'est amélioré.

Les acides gras

En Europe, Amérique et en Asie, les acides gras sont obtenus seulement à partir de ressources naturelles renouvelables. La production d'acides gras synthétiques est possible, c'est le cas en Russie, mais la qualité et le prix ne sont pas concurrentiels par rapport à ceux des acides gras basés sur les matières premières naturelles.

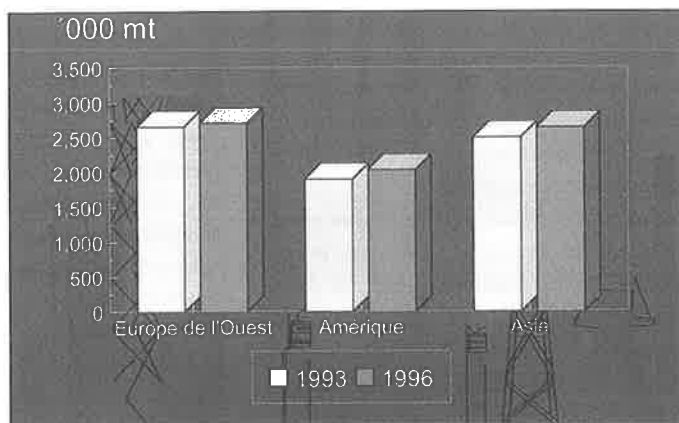


Figure 5 - Oléochimie. Capacité mondiale.

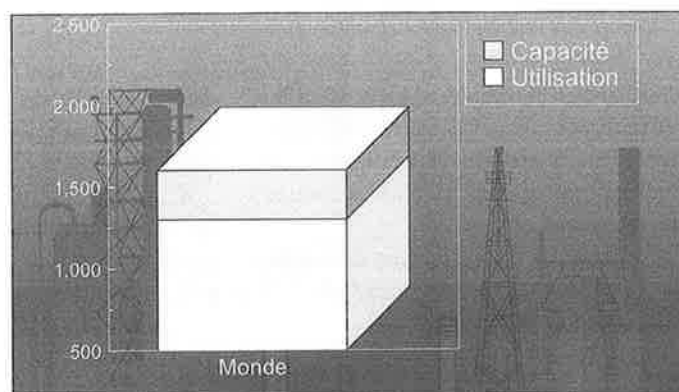


Figure 6 - Capacité mondiale et excédent des alcools gras (en milliers de tonnes).

Sur les 3,7 millions de tonnes de capacité disponible de par le monde (figure 7) seulement 65 % sont utilisés. Le problème des capacités inemployées est également présent ici.

La glycérine

Le marché de la glycérine a ses propres règles depuis qu'il dépend de facteurs extérieurs. Le volume de la production dépend de la quantité obtenue à partir des procédés de dégradation des huiles et graisses naturelles. Une source difficile à évaluer est la quantité de glycérine obtenue comme sous-produit de la production de biodiesel. L'augmentation des quantités de biodiesels subventionnés par le gouvernement produit automatiquement 10 % de glycérine, aussi longtemps que demeurera la politique de soutien de cette activité.

Les producteurs de glycérine synthétique se retirent lentement du marché parce que, pour eux, il est plus profitable de faire des affaires avec d'autres produits que la glycérine.

Les produits de substitution de la glycérine comme le propylène glycol, l'éthylèneglycol ou le sorbitol sont également sensibles aux fluctuations de prix et de quantités, de sorte que ces produits ont aussi une influence sur les potentiels de vente de la glycérine.

Il est très difficile de faire une prévision sur la glycérine avec toutes ces inconnues. En tenant compte des croissances historiques, l'offre et la demande seraient égales en l'an 2000 (figure 8). Si toutes les spéculations se réalisaient, l'offre excéderait la demande de 90 000 à 200 000 tonnes. La capacité actuelle serait supérieure au besoin (environ 20 %).

Les esters méthyliques d'acide gras

Les esters méthyliques d'acide gras sont principalement utilisés pour la production d'alcools gras naturels et ne peuvent pas être produits synthétiquement. Par contre, les capacités ont été construites pour une demande souhaitée qui n'a pas suivie.

La demande de 0,8 million de tonnes est confrontée à une capacité de 1,2 million de tonnes.

Maintenant, d'autres débouchés ne faisant pas appel à la fabrication d'alcools gras se développent.

Matières premières

En général, les ressources d'origine naturelle ne peuvent pas être comparées à celles d'origine pétrolière.

Huiles et graisses

Pendant l'année 1994, 89,2 millions de tonnes d'huiles naturelles et de graisses ont été produites, ce qui correspond à un accroissement de 3,7 % comparé à l'année 1993. De ces 89,2 millions de tonnes, les huiles végétales représentaient 69,5 millions de tonnes.

L'huile de soja est la plus importante des huiles avec une part de production de 20 % suivi par l'huile de palme et colza (figure 9). Les huiles utilisées principalement en *oléochimie* étaient l'huile de coprah et l'huile de palmiste avec 4,7 millions de tonnes pour la coupe moyenne $C_{12}-C_{14}$. La coupe $C_{16}-C_{18}$ provient de l'huile de palme et de suif avec une production de 6,9 millions de tonnes.

L'huile de palme a eu le plus fort taux de croissance durant ces dernières années et a atteint 15 % en volume grâce à des améliorations de procédés agricoles et aussi une augmentation des plantations particulièrement en Indonésie.

La Banque Mondiale prévoit un avenir brillant pour ce pays. Au cours des

années 2020, l'Indonésie pourrait atteindre la 5e place mondiale.

Consommation

80 % des huiles et graisses produites sont utilisés pour l'alimentation humaine, 6 % pour l'alimentation animale et le reste de 14 % est utilisé à des fins chimiques.

67 % sont d'origine végétale et 23 %

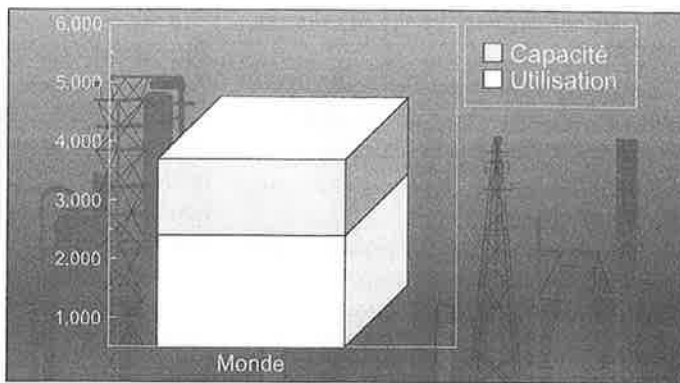


Figure 7 - Capacité mondiale des acides gras (en milliers de tonnes).

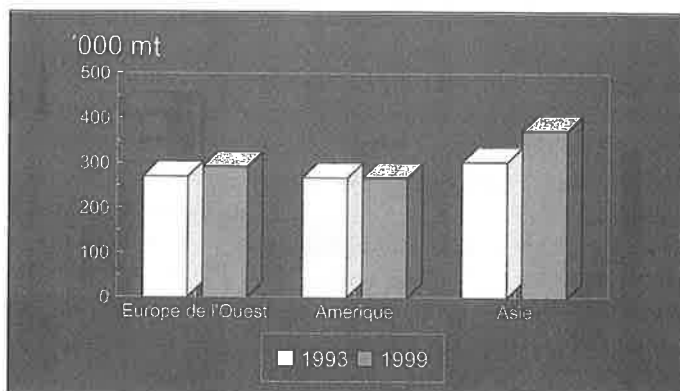


Figure 8 - Capacité mondiale de la glycérine.

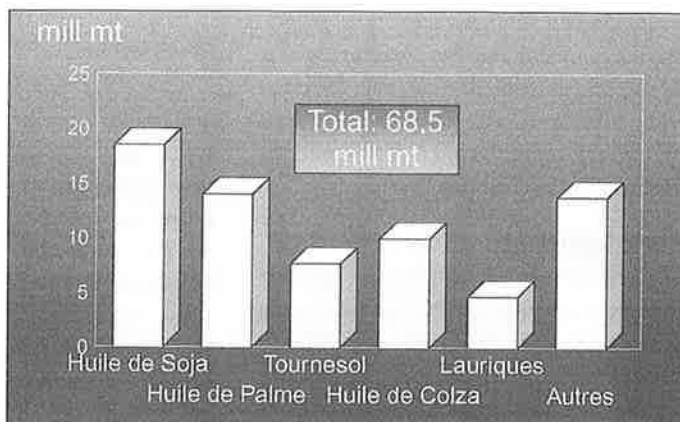


Figure 9 - Production mondiale des huiles végétales en 1994.

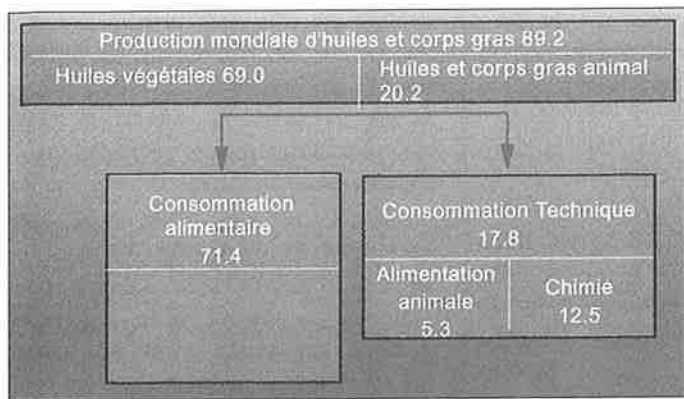


Figure 10 - Consommation mondiale des huiles et corps gras.

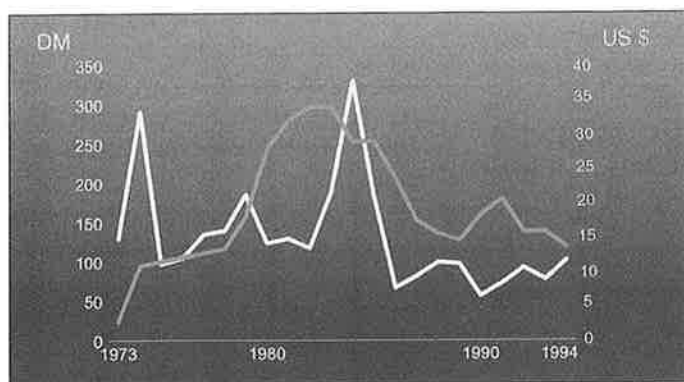


Figure 11 - Comparaison des prix entre le pétrole brut et les huiles et graisses d'origine naturelle).

sont des huiles et graisses d'origine animale.

Prix

L'huile de coprah illustre aisément l'évolution du prix des huiles et des graisses. Dans des périodes cycliques le prix a énormément fluctué à partir des 25 dernières années. Le prix annuel le plus élevé était en 1989 quand l'huile de coprah coûtait 331 DM par 100 kg, mais suivi l'année suivante par une chute brutale de 57 DM par kg.

En moyenne, le prix de l'huile de coprah s'est maintenu stable en Allemagne grâce à une faible augmentation du prix dans les pays d'origine et un taux de change paritaire vis-à-vis du dollar.

Chances

L'avenir des huiles et graisses est bonne et de nombreuses possibilités sont en réserve, par exemple : la culture au niveau industriel de variétés sélectionnées.

Ici, le processus chimique se déroulera à l'intérieur de la plante, cette technologie n'est pas encore arrivée à maturité en Europe de l'Ouest, mais l'on a obtenu des premiers résultats :

- les tournesols ont déjà produits des huiles avec une teneur en acide oléique de 80 % et le but est de sélectionner des variétés avec 90 % d'acide oléique dans les trois prochaines années,
- le colza est planté sur les terres en jachère produisant une teneur en acide érucique d'environ 50 %.

Les chercheurs espèrent obtenir de l'acide laurique

à partir d'une variété de colza de Calgène « Laurate Canol » avec une teneur supérieure à 40 %.

Pétrole brut

Production

Elle s'élevait en 1994 à 3,2 milliards de tonnes, 37 fois le montant des huiles et graisses naturelles. L'Arabie Saoudite et les États-Unis ont été les deux premiers producteurs avec environ 400 millions de tonnes chacun, suivis par les États de l'ex-URSS dont la production était 40 % inférieure à leur record de 1988.

L'Europe de l'Ouest a extrait, au total 284 millions de tonnes dont 90 % en provenance de la Grande-Bretagne et de la Norvège.

Consommation

Les États-Unis consomment 1/4 de la production mondiale (806 millions de tonnes). Le second plus gros consommateur est l'Europe de l'Ouest avec 622

millions de tonnes. Ces deux régions consomment plus du double de ce qu'elles produisent. Le Japon doit acheter la totalité de sa consommation qui s'élève à 264 millions de tonnes sur le marché mondial parce qu'il n'a presque pas de ressources.

Réserves

Les réserves de pétrole des champs pétrolifères en exploitation et de ceux que l'on peut exploiter avec la technologie courante à des prix raisonnables sont estimées à 136 milliards de tonnes. Cela nous donnerait suffisamment de pétrole pour les 45 prochaines années ; en ajoutant les sources non conventionnelles d'huile de schiste et de bitume, il y aurait suffisamment de réserves pour plusieurs siècles.

77 % de toutes les réserves sont concentrées dans les pays de l'Opep.

Projection en 2000

Le développement du marché automobile dans les pays, hors les nations industrialisées classiques, exercera une forte influence sur la demande de pétrole.

Si toutes les prévisions et estimations pour un pays comme la Chine se réalisent, le résultat serait une augmentation drastique de la demande en pétrole. Selon une prévision de la Shell, on s'attend à une consommation de carburant atteignant les 5 milliards de tonnes par an. Ce serait cinq fois la demande actuelle de 800 millions de tonnes.

Prix.

Une disponibilité importante et une demande constante ont conduit à une chute des prix en 1994. Le prix moyen était de 15,5 dollars US le baril (158,99 L) alors que l'objectif de l'Opep était de 21 dollars.

Le pétrole a connu aussi des fluctuations en montagnes russes par rapport aux prix des huiles et graisses naturelles. Le record absolu a eu lieu en 1982/1983 à 34 dollars et, en 1986, le plus bas prix a été atteint à 8 dollars le baril.

Comparaison huile/pétrole

Une comparaison du développement des prix montre clairement que les prix de ces matières premières dépendent plus ou moins l'une de l'autre (figure 11). Les hauts et les bas surviennent à peu près au même moment.

Écologie

Il y a un rapport entre le consommateur, les produits finis, les agents de surface, les produits oléochimiques nécessaires et les matières premières : c'est l'écologie.

Non seulement les propriétés écologiques générales, comme la réduction des emballages, l'utilisation des matières premières essentielles et strictement nécessaires, etc. jouent un rôle important, mais aussi le comportement des produits après leur utilisation planifiée, principalement le lavage dans l'environnement et ceci dès l'origine.

On pourrait penser que le lavage lui-même est une invasion de la nature parce que les salissures des vêtements sont déversées dans les rivières grâce à l'aide des agents de surface. La propreté humaine a été une préoccupation depuis les premiers temps de l'humanité. Ce qui était le savon dans le passé correspond maintenant à des systèmes d'agents de surface efficaces qui sont au moins aussi biodégradables que le savon qui, en fait, n'est pas si réellement biodégradable que cela.

Alcools gras sulfatés

L'analyse du cycle de vie est utilisée pour déterminer les propriétés d'un produit, des matières premières à la porte des usines. Grâce à cette méthode, par exemple, il est possible de comparer différents tensioactifs comme les alcools gras sulfatés base naturelle ou synthétique. Toutes les étapes, à partir des plantations de palmiers à huile ou de colza et de leurs récoltes jusqu'à la production

des détergents, ou à partir de la production du pétrole brut jusqu'à la production de détergents synthétiques sont jugées et évaluées.

Ressources

Les tensioactifs issus de l'oléochimie, comme par exemple l'alcool gras sulfaté obtenu à partir de l'huile de palmiste, de coprah et de palme utilisent moins de ressources que son alternative pétrochimique :

- 82 % de moins de gaz naturel.
- 80 % de moins de pétrole brut.
- 27 % de moins de charbon.

Assurément, les matières premières oléochimiques, les rafles des palmiers à huile et des noix de coco doivent être prises en considération, mais leur disponibilité est inépuisable ; elles sont produites par les végétaux via la photosynthèse, l'eau et l'engrais utilisant l'énergie solaire qui est gratuite.

Énergie

En comparaison à l'alcool gras sulfaté d'origine pétrochimique, celui issu de l'oléochimie nécessite 29 % d'énergie en moins. Cette valeur est encore meilleure si l'on prend en compte le fait que le EMR (energy of material resource) associé au dérivé oléochimique est égal à l'énergie photosynthétique.

Émissions

Une comparaison des émissions atmosphériques lors de la production des sulfates d'alcools gras montre que le produit base naturelle conduit à un niveau plus faible d'émission que celui base

synthétique, cela est dû principalement à une proportion plus élevée en énergie dans le procédé du tensioactif pétrochimique qui a pour conséquence une émission plus élevée par une combustion des sources d'énergie fossile.

On doit aussi prendre en compte que les valeurs d'émission de CO₂ pour les sulfates d'alcools gras naturels sont nettement meilleures que ce qu'elles paraissent parce que le CO₂ non fossile qui est majoritairement produit lors de la combustion de déchets végétaux pour la production d'énergie (les coques de palmiste et les fibres de palme) participe à un cycle biologique continu et est utilisé à nouveau comme substrats nourriciers dans la photosynthèse. Néanmoins les émissions de CO₂ non fossile (dans le sens précédemment décrit) sont à l'état d'étude pour les sulfates d'alcools gras naturels.

Il faut aussi mentionner que la production d'alcools gras sulfatés issus de l'oléochimie émet une plus grande quantité de rejet aqueux que celui issu de la pétrochimie.

Cela est dû à la décentralisation des huileries sur les plantations, ce qui nécessite une grande quantité d'eau pour séparer et nettoyer l'huile de palme des fruits et autres déchets organiques. Cette eau est traitée dans de simples bassins de clarification.

L'huile de coprah génère de grandes quantités de rejets aqueux à cause de l'inutilisation du « lait de coco » qui est simplement évacué dans le sol pendant la récolte des noix.

SFC 97

Congrès de la Société Française de Chimie

8 - 12 septembre 1997
Bordeaux