

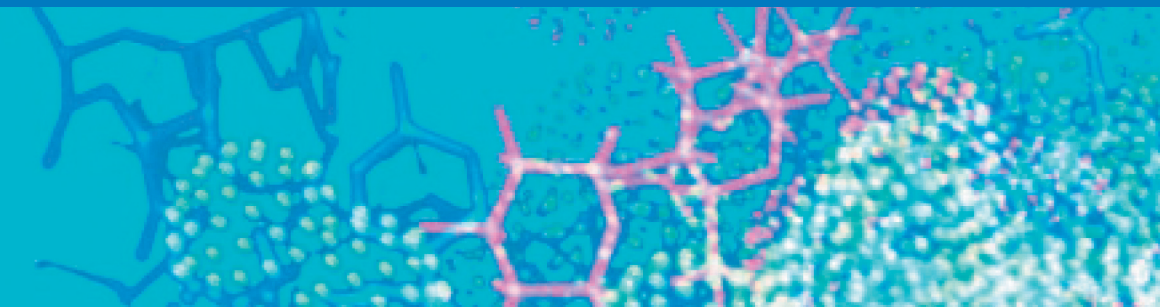


Schweizerischer Kosmetik-  
und Waschmittelverband

Association suisse des cosmétiques  
et des détergents

The Swiss Cosmetic  
and Detergent Association

## Les enzymes dans la technologie des détergents



Les enzymes sont des protéines	3
Les enzymes sont des catalyseurs	3
Les enzymes sont au travail dans notre corps	3
Les enzymes sont produites par des micro-organismes	3
La production d'enzyme par le génie génétique	4
Dans le processus du lavage, les enzymes sont des „spécialistes“ efficaces	4
Les enzymes aident à économiser les produits de lessive, l'énergie et l'eau	5
Les enzymes dans les détergents – inoffensives pour l'homme et l'environnement	5
Les enzymes offrent de nouvelles perspectives à la technologie des détergents	5
Glossaire	6

Depuis 1960, les enzymes entrent dans la composition des produits de lessive. Au début, il s'agissait exclusivement des protéases, qui éliminent les taches dues aux protéines, telles que celles contenues dans les oeufs, le lait, l'herbe et le sang. Au cours de ces dernières années, de nouveaux types d'enzymes sont apparus sur le marché, notamment les amylases, qui dégradent les hydrates de carbone, cellulases (dégradant les fibres) et les lipases, qui décomposent les graisses. Grâce à l'amélioration des procédés de production, il est possible actuellement d'obtenir, en quantité suffisante, des enzymes capables de répondre aux missions les plus diverses, ce qui ne manquera pas de leur ouvrir à l'avenir d'autres domaines d'application intéressants.

### Les enzymes sont des protéines

Le terme „enzyme“ vient du grec et il désigne la même chose que le mot latin „ferment“, c'est-à-dire „levain“. Les enzymes sont des protéines, semblables à celles du lait ou de la viande. Lorsqu'on regarde une protéine au microscope, à très fort grossissement, elle ressemble à une pelote de laine enroulée de façon désordonnée. Ce „désordre“ a toutefois sa raison d'être. Dans un endroit quelconque de ses replis irréguliers, la molécule (tous les termes en italique sont expliqués de façon circonstanciée dans le glossaire) qu'est cette protéine présente des poches ou des creux dont la forme correspond exactement à celle de certaines autres molécules telles que les graisses, les amidons et les protéines. Si l'enzyme adéquate rencontre la bonne molécule, elle la dégrade. Mais une enzyme peut aussi lier des molécules. Les enzymes sont spécifiques, c'est-à-dire que leur activité est strictement limitée à des liaisons chimiques précises dans les composés sur lesquels elles agissent. On pourrait comparer cette propriété à celle d'une clé qui ne convient qu'à une seule serrure.

### Les enzymes sont des catalyseurs

Les enzymes sont présentes dans tous les organismes vivants. Sans elles, la vie serait impossible. Elles contrôlent les processus métaboliques qui transforment les nutriments en énergie et en substance cellulaire fraîche. Certaines des enzymes les mieux connues sont celles qui se trouvent dans le tube digestif. Elles contribuent à dégrader la nourriture en nutriments de taille infime que notre organisme peut alors assimiler. Elles sont capables d'assurer ces fonctions, car ce sont des catalyseurs. Cela signifie que par leur seule

présence, les enzymes peuvent accélérer jusqu'à cent mille fois les processus chimiques. Ainsi, la transformation d'une substance, qui nécessiterait trois millions d'années sans processus de catalyse, s'opérera en une seconde seulement sous l'action des enzymes. Ces dernières ne subissant pas de modification au cours du processus, il en faut une très faible quantité pour provoquer la réaction. Lors de la lessive, ce n'est que vers la fin du programme de lavage qu'elles deviennent inactives, et qu'elles perdent leur structure, ou en d'autres termes, qu'elles deviennent inactives, et qu'elles peuvent être dégradées ensuite dans les stations d'épuration des eaux usées.

### Les enzymes sont au travail dans notre corps

Une enzyme est déjà au travail dans notre bouche pendant la mastication: une alpha-amylase. Les amylases dégradent les aliments amylicés, c'est-à-dire, contenant de l'amidon, tels que les pommes de terre, les pâtes et le riz. Lorsque la nourriture atteint l'estomac, la pepsine „prendra le relais“ et activera la poursuite de la digestion. C'est une enzyme protéolytique, fonctionnant au mieux dans les conditions d'acidité élevée qui règnent dans l'estomac. Ultérieurement, une autre enzyme importante, une lipase, se chargera de fragmenter les matières grasses qui pourront alors être digérées.

### Les enzymes sont produites par des micro-organismes

Il n'est en effet pas possible de fabriquer des enzymes en usine. Ce sont des micro-organismes qui les produisent. Par „production“, on entend donc le processus qui consiste à offrir des conditions de croissance optimales à des cellules vivantes, afin qu'elles produisent les enzymes souhaitées en quantité suffisante.

Mais, il faut d'abord trouver l'enzyme qui possède les propriétés voulues, en examinant des micro-organismes, bactéries ou champignons unicellulaires tels que moisissures ou levures, provenant d'échantillons de sol.

Toutefois, la quantité d'enzymes présentes dans la nature et possédant les caractéristiques recherchées est souvent insuffisante. C'est pourquoi l'industrie recourt à des processus biotechniques permettant d'en produire. Le principe de base consiste à cultiver un micro-organisme formant l'enzyme souhaitée dans le cadre de son propre métabolisme, en lui offrant des conditions de développement optimales afin qu'il en produise de grandes quantités. Cette technique, connue depuis 3000 ans déjà, s'appelle la fermentation. Elle est utilisée entre autres dans la fabrication de la bière, du vinaigre, du levain et du vin. Aujourd'hui, les fûts de chêne dont on se servait jadis à cet effet ont été remplacés par d'énormes cuves de fermentation, assurant les conditions nécessaires aux micro-organismes pour qu'ils puissent accomplir leur „tâche“.

### La production d'enzyme par le génie génétique

Il y a quelques années encore, la recherche des micro-organismes appropriés à la production d'un type d'enzyme particulier demandait beaucoup de temps et elle était souvent tributaire du hasard. Des centaines de bactéries et de champignons devaient être examinés, puis cultivés pour découvrir si, parmi ces organismes, il en existait quelques-uns qui répondent mieux aux exigences que leurs „congénères“, afin de les produire à grande échelle.

Grâce aux progrès réalisés en biotechnologie, on est parvenu au cours de ces dernières années à raccourcir les étapes de la recherche et de la culture. Désormais, un procédé permet d'améliorer la capacité originale d'un organisme à fournir un certain type d'enzyme d'une manière telle qu'il la produit plus rapidement et en quantité accrue. Il est dès lors possible d'obtenir les enzymes voulues en quantité suffisante et avec un degré de pureté élevé.

### Dans le processus du lavage, les enzymes sont des „spécialistes“ efficaces

A l'instar des enzymes participant à la dégradation et à la digestion de la nourriture dans notre organisme, celles qui sont utilisées dans les lessives fragmentent les souillures organiques insolubles dans l'eau en particules infimes, qui seront éliminées avec l'eau de lavage.

Bien que l'on connaisse plus de 3000 types d'enzymes aujourd'hui, seuls quelques-uns d'entre eux entrent dans la composition des produits de lessive. Ce sont principalement:

#### Les protéases

Les protéases sont déjà utilisées de longue date dans la composition des détergents. Ce sont les enzymes les plus couramment utilisées dans l'industrie des détergents. Elles éliminent les taches dues aux protéines telles que celles contenues dans les oeufs, le lait, l'herbe et le sang. Des souillures organiques ont tendance à adhérer fortement aux fibres textiles, car les protéines agissent comme des colles, rendant difficile l'élimination des autres composants de la salissure, tels que pigments et poussières externes ambiantes (saletés de la rue). Or, les protéases fragmentent par hydrolyse les protéines et, combinées aux tensio-actifs, ces enzymes ont pour effet de dissoudre les taches, même les plus tenaces.

#### Les lipases

Les taches d'huile et de graisse ont toujours été difficiles à enlever. Souvent, on n'y parvenait qu'en cuisant le linge. Mais bon nombre de textiles modernes doivent être lavés à températures modérées, ce qui rend la tâche plus ardue encore. Disponibles depuis quelques années seulement sur le marché, les lipases apportent une aide précieuse dans ce domaine. Elles sont capables, en effet, de fragmenter en petites particules les taches de graisse, par exemple de rouge à lèvres, de beurre, d'huile à salade et de produits de beauté. Le bain de lessive pourra ensuite évacuer ces particules.

#### Les amylases

Elles provoquent la transformation des hydrates de carbone collants en sucres solubles, ce qui permet d'éliminer les taches de purée de pommes de terre, de spaghetti ou de chocolat, par exemple.

#### Les cellulases

Les cellulases ne servent qu'indirectement à éliminer la saleté, en débarassant les textiles des „peluches“ et donc également des particules de saleté qui y sont emprisonnées. En dégradant ces microfibrilles („peluches“), les cellulases rendent non seulement le tissu plus souple, mais aussi plus lisse, ce qui en ravive les couleurs.

## Les enzymes aident à économiser les produits de lessive, l'énergie et l'eau

Les enzymes elles-mêmes ne subissent aucune transformation chimique lors de la dégradation des liaisons macromoléculaires. Cela signifie qu'une enzyme peut provoquer une réaction de façon très répétitive, avant que son activité ne cesse vers la fin du programme de lavage. Dès lors, les enzymes peuvent être utilisées très parcimonieusement, ce qui permet aussi de réduire la quantité nécessaire en produits de lessives et en produits auxiliaires de lavage. En outre, elles aident à économiser l'énergie et l'eau, car elles sont déjà très efficaces à basses températures. En conséquence, on peut renoncer au pré-lavage comme aux températures de lavage élevées.

## Les enzymes dans les détergents – inoffensives pour l'homme et l'environnement

Depuis l'utilisation d'enzymes dans les détergents, l'industrie des détergents effectue constamment des recherches scientifiques, afin d'assurer que les enzymes utilisées sont inoffensives tant pour ses collaborateurs travaillant à la fabrication des détergents que pour les consommateurs. Ces études et la longue expérience acquise dans l'utilisation des lessives enzymatiques prouvent que ces dernières ne présentent aucun risque pour la santé de l'homme.

Les enzymes se trouvant partout dans la nature, où elles accélèrent l'ensemble des réactions biochimiques, leur présence dans les produits de lessive, ou plus exactement dans les eaux usées, n'entraîne pas d'effet nocif sur l'environnement. Elles ne sont pas toxiques et se dégradent entièrement dans les stations d'épuration.

## Les enzymes offrent de nouvelles perspectives à la technologie des détergents

Les recherches se poursuivent inlassablement dans le domaine des enzymes. Il y a donc tout lieu d'admettre qu'elles aboutiront, dans la technologie des détergents, à de nouvelles applications, encore inconnues à ce jour.

## Glossaire

### Bactérie

Micro-organisme unicellulaire.

### Biochimie, biochimique

Science traitant des réactions chimiques intervenant dans les organismes vivants.

### Catalyse

Déclenchement, accélération ou ralentissement du processus de transformation d'une substance sous l'action d'un catalyseur.

### Catalyseur

Substance qui, par sa présence, provoque des réactions chimiques ou influence leur déroulement, sans subir elle-même de modification.

### Micro-organisme

Terme générique, synonyme de microbe, désignant les minuscules organismes vivants dont font partie les bactéries, les virus, les champignons, les levures, les algues, les protozoaires et les unicellulaires. D'une taille microscopique ou ultramicroscopique, ils vivent fréquemment en symbiose avec d'autres organismes. Au travers des processus de décomposition et de putréfaction, ils interviennent dans le cycle de transformation des matières qui se produit dans la nature.

### Molécule

Plus petite unité d'un composé chimique, qui présente encore les propriétés spécifiques de ce composé.

### Pigment

Substance colorée qui donne aux textiles leur coloration, et qui est aussi présente sous forme de grains dans les cellules de la peau.

### Tensio-actifs (aussi nommés substances tensio-actives, agents de surface ou agents mouillants)

Ces termes désignent des composés de synthèse, dont la mission principale au cours du processus de lavage est de réduire la tension superficielle de l'eau, afin d'accroître la capacité de mouillabilité des textiles. En outre, elles dissolvent la saleté et l'empêchent de se fixer à nouveau sur les textiles.

## **Publications disponibles auprès du SKW**

- \_ La lessive aujourd'hui, SKW, 2005
- \_ Hygiene im Haushalt – Gesunde Sauberkeit nach Mass, IKW, FCIO, SKW, 2004
- \_ Waschen & Geschirrspülen, IKW, FCIO, SKW, 2002
- \_ Haushalt & Pflege, IKW, 2003
- \_ Körper & Pflege, IKW, FCIO, SKW, 2002

## **Publications online [www.skw-cds.ch](http://www.skw-cds.ch) (état 2005)**

- \_ Les enzymes dans la technologie des détergents, SKW, 2005
- \_ Agents de blanchiment – Que sont-ils et que font-ils, SKW, 2005
- \_ Lavage mécanique de la vaisselle, SKW, 2005
- \_ Sécurité des détergents et lessives pour l'homme et l'environnement, SKW, 2005
- \_ Soigner le linge – ménager l'environnement, SKW, 2005
- \_ Les produits de lessive sont-ils dégradables?, SKW, 2005
- \_ Waschen & Geschirrspülen, IKW, FCIO, SKW, 2002
- \_ Haushalt & Pflege, IKW, 2003
- \_ Körper & Pflege, IKW, FCIO, SKW, 2002

## **Remerciements pour le soutien**

### **Texte**

- \_ Dr. Beat Müller
- \_ Dr. Ernst Stähli



Association suisse des cosmétiques  
et des détergents

Breitingerstrasse 35  
Postfach CH-8027 Zürich

Téléfon +41 (0)43 344 45 80  
Téléfax +41 (0)43 344 45 89

[info@skw-cds.ch](mailto:info@skw-cds.ch)  
[www.skw-cds.ch](http://www.skw-cds.ch)

