

La Lettre du Collège de Dermocosmétologie

La peau : une interface par "excellence"

Éditorial¹⁻²



La longue histoire du savon commence il y a environ 4 500 années. En effet, les Sumériens semblaient déjà connaître le « savon » trois millénaires avant notre ère. La pâte savonneuse alors employée est semblable à celle utilisée par les Égyptiens pour laver leur linge, ou lutter contre certaines maladies de la peau, mais pas encore pour la toilette quotidienne. Connue en Europe occidentale depuis l'époque gauloise, le savon sert alors surtout, appliqué sur les chevelures, de shampooing ou de gel colorant. Ce sera seulement à partir du II^{ème} siècle après J.C. que les Romains l'utiliseront pour se laver, malgré une tradition du bain très développée.

Avec le triomphe de la société bourgeoise, le naturel et la propreté sont élevés au rang de valeurs morales. La propreté est désormais associée à la notion d'hygiène publique. Il faudra néanmoins attendre le milieu du XX^{ème} siècle pour trouver une salle de bain dans la plupart des habitations. Plus que l'hygiène, on y recherche désormais des sensations. En effet, la nouvelle tendance mêle la notion de « bonne santé » à la notion de « bien-être » et de « décontraction ». L'époque de la brosse et du lavage pur et basique est ainsi révolue. Un nouveau rapport au corps est alors né.

En parallèle à cette évolution, le marché des produits d'hygiène personnelle a su s'adapter, au cours des dernières décennies, dans le souci de répondre aux attentes grandissantes et de plus en plus exigeantes des consommateur(rice)s, devant offrir de nouveaux bénéfices pour la peau et non plus se contenter de leur rôle basique de « simple lavage ». Au fil de l'avancée des connaissances en biologie cutanée, les bienfaits procurés par la toilette incluent aujourd'hui la possibilité de préserver un bon niveau d'hydratation à la peau, gage de sa beauté et de sa santé.

Dr Catherine Laverdet - Dermatologue - Paris

Sommaire

- Un nouveau membre a rejoint le Collège de Dermocosmétologie **2**
- Les produits d'hygiène. Modes d'action, conséquences et risques **2**
- L'innovation technologique « Hydra Nutrium™ » **3**
- Focus : Les stratégies permettant de laver tout en préservant le *Stratum corneum*: que de progrès depuis le savon ordinaire ! **4**

1. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Savon>
2. <http://archives.arte.tv/special/dinge/ftext/2a.htm>

Un nouveau membre a rejoint le Collège de Dermocosmétologie

Créé en 2004 pour mieux répondre aux préoccupations, aussi bien des professionnels de santé que des consommateurs, en matière d'hydratation cutanée et d'irritation et d'allergie cutanées, le Collège de Dermocosmétologie d'Unilever apporte assistance et conseil sur toutes les questions concernant la prévention, l'hygiène et la santé de la peau. Il est constitué, depuis janvier 2009, de trois dermatologues d'expertises différentes et complémentaires couvrant un large domaine de connaissances, à savoir les Dr Catherine Laverdet, Annick Pons-Guiraud et Ludovic Martin. Le Collège s'est enrichi, à compter de janvier 2010, d'une nouvelle expertise en dermatopharmacologie et cosmétologie, grâce à l'arrivée du Dr Christine Lafforgue, maître de conférences à la Faculté de Pharmacie de l'Université Paris-Sud 11 (Châtenay-Malabry).



Les produits d'hygiène. Modes d'action, conséquences et risques

Faire sa toilette constitue un geste d'hygiène quotidien indispensable pour éliminer les impuretés, le sébum, les particules irritantes et les dépôts liés à l'environnement via l'action de surfactants (SURFace-ACTive AgeNT). Ces agents nettoyants peuvent néanmoins provoquer de nombreuses interactions avec les différents constituants de la peau responsables de la fonction barrière. Ainsi, les produits nettoyants non adaptés peuvent aggraver le film hydrolipidique, les NMF (*Natural Moisturizing Factor*), le *Stratum corneum*, ses protéines mais aussi extraire des lipides de la matrice extracellulaire¹ et contribuer de ce fait à une destruction de la barrière cutanée et à une altération des mécanismes naturels de fonctionnement de la peau (desquamation, synthèse des lipides, synthèse des NMF). Ces perturbations induisent alors une forte augmentation de la perméabilité cutanée et l'apparition d'un état de peau sèche.

Composition et propriétés des produits nettoyants¹⁻³

Les savons ordinaires sont les premiers produits nettoyants à avoir fait leur apparition (voir Focus). Ils moussent bien, sont agréables à utiliser et nettoient bien. Ce sont des sels d'acides gras obtenus par saponification en mélangeant un acide gras libre à de la soude. Ils ont un pH alcalin situé autour de 10. Les savons surgras² sont des savons contenant des acides gras ou lipides n'ayant pas réagi pendant la réaction de saponification au cours du processus de fabrication, ou simplement enrichis avec une quantité déterminée d'alcools gras, d'esters gras ou d'acides gras.

Les syndets, pour « SYNthetic DETergent », contiennent des surfactants synthétiques. Ils ont un pH neutre, voire légèrement acide, proche du pH physiologique de la peau. Ils sont aussi nettoyants que les savons, bien que certains moussent moins bien¹. Ils existent sous la forme solide (pain dermatologique) ou liquide.

Enfin, les « savons » liquides, dont la composition emprunte quelques ingrédients aux savons dits solides et/ou aux syndets, existent essentiellement sous 2 formes : les gels douche et les bains douche. De par leur concentration en surfactants qui diffère, le gel douche s'utilise directement sur la peau alors que le bain douche, plus concentré en surfactants, s'utilise en dilution dans le bain. Ils permettent un nettoyage rapide, moussent bien et peuvent se partager sans souci d'hygiène. Selon leur composition, ils offrent une large palette de bénéfices pour la peau : hydratant, parfumant, tonifiant, relaxant...

Les perturbations induites par les surfactants

• Manifestations cliniques induites par les savons ordinaires

Dans les 5 à 10 minutes qui suivent l'utilisation d'un savon ordinaire, une sensation de peau qui tire est très souvent observée. Cette sensation est due à l'évaporation de l'eau des couches superficielles épidermiques⁴. De plus, le pH cutané peut atteindre une valeur proche de 8, avant de regagner une valeur normale (environ 5,5) au bout de 2-3 heures⁵.

Les savons ordinaires peuvent induire une sécheresse cutanée⁶, une peau rugueuse qui desquame ou une irritation cutanée⁷⁻⁸. Ces manifestations sont indépendantes l'une de l'autre et peuvent être isolées ou associées. Leurs mécanismes de survenue diffèrent :

- La sécheresse cutanée est due à l'agression du surfactant sur les NMF, les protéines et les lipides de la matrice.
- L'irritation est liée à la pénétration du surfactant dans la peau et à son interaction avec les protéines du *Stratum corneum* entraînant une réaction inflammatoire. En effet, alors que tous les surfactants tendent à interagir plus ou moins avec les lipides, leurs interactions avec les protéines peuvent varier de manière significative, en fonction de la nature de leurs groupes fonctionnels terminaux et être responsables d'irritation.

• Effets sur les lipides

Les surfactants peuvent délipider la surface du *Stratum corneum*⁷ et altérer le film hydrolipidique. Les lipides de la matrice extracellulaire (acides gras, cholestérol) ne sont pas épargnés : leur niveau diminue par solubilisation via l'emploi de produits nettoyants dépourvus d'ingrédients hydratants. Les lamelles lipidiques sont alors altérées (structure discontinue) favorisant une forte perte insensible en eau (PIE)⁹. En particulier, une chute importante de la concentration des céramides dans la matrice extracellulaire après utilisation d'un savon a pu être démontrée¹⁰. Les dommages causés aux lipides sont aussi dus au fait que les surfactants, comme par exemple les surfactants anioniques, sont capables de s'adsorber et de s'intercaler dans la bicouche lipidique du *Stratum corneum*. Il en résulte une diminution de la perméabilité du *Stratum corneum*, voire une déstabilisation de la bicouche lipidique¹¹⁻¹². Des dommages biologiques peuvent aussi être causés par des altérations dans le processus de biosynthèse des lipides, menant à des variations des niveaux relatifs des différents lipides¹⁰⁻¹³.

Il est à noter que l'effet sur les lipides dépend du ou des surfactants utilisés. Il sera important avec des savons de base anioniques dépourvus d'émollients et sera moindre avec des surfactants doux et respectueux¹⁴⁻¹⁵.

• Rôle du pH

Un autre facteur pouvant aggraver la sécheresse cutanée et les irritations induites par les surfactants en contribuant aux dommages subis par le *Stratum corneum* est le pH du nettoyant. En effet, un pH éloigné du pH physiologique de la peau et plutôt basique (pH = 9 par exemple) induit des perturbations au cours du lavage³. Il en résulte des conséquences négatives sur la fonction barrière et la perméabilité cutanée. Plus le pH du savon employé est élevé, plus la peau nécessitera de temps pour retrouver son pH d'origine et plus les risques d'assèchements et d'irritations seront importants³. Il a été montré qu'une faible augmentation répétée du pH cutané, comme celle induite par les savons alcalins ordinaires altère les mécanismes de réparation de la barrière cutanée¹⁶ et notamment la rigidité des lipides⁸.

• Effets sur les NMF et les protéines du *Stratum corneum*

Les surfactants induisent une réduction des NMF ce qui a pour conséquence une perte en eau et donc une déshydratation¹⁷. D'autre part, certains surfactants peuvent se lier aux protéines du *Stratum corneum*, telles que la kératine, pouvant mener à une hyperhydratation cellulaire transitoire. Une exposition prolongée à l'eau mène alors à une rupture de la structure du *Stratum corneum*. Cette hyperhydratation facilite la pénétration des surfactants dans les couches profondes de l'épiderme. En se liant aux protéines, ceux-ci perturbent leur fonctionnement qui est fondamental dans la fonction barrière de la peau, réduisant sa capacité à retenir l'eau. Le savon devient alors rapidement irritant, une déshydratation apparaît et la peau revient généralement après la toilette à un état d'hydratation inférieur à l'état initial. Selon la nature du surfactant (anionique > amphotère > non-ionique), la liaison protéine - surfactant sera plus ou moins importante. Les surfactants utilisés dans les syndets, et notamment le sodium cocoyl isethionate ou encore le sodium lauroyl isethionate, se lient très peu aux protéines du *Stratum corneum*. Ils sont donc en général bien tolérés⁷⁻¹³⁻¹⁸. Il est à noter qu'en associant différents surfactants comme le sodium lauroyl isethionate et le sodium lauryl sulfate ou encore le sodium lauryl sulfate et le cocamidopropyl betaine, des formules ont pu être développées pour minimiser l'agressivité des pains de toilette et des gels douche.

Même si les technologies utilisées dans les produits nettoyants corporels ont fortement progressé au cours de ces dernières années, la peau reste encore agressée par le lavage quotidien que ce soit au niveau de son film hydrolipidique de surface, comme au niveau des NMF, des protéines du *Stratum corneum* et des lipides de la matrice extracellulaire. Ces perturbations peuvent induire une augmentation de la perméabilité cutanée et l'apparition d'une peau inconfortable, sèche, rêche, sensible et terne. La peau perd alors de sa douceur et de sa souplesse et peut même s'irriter. Il est donc essentiel d'utiliser des produits d'hygiène corporelle qui préservent au maximum les différents constituants de la peau et la respectent.

Dr Catherine Laverdet - Dermatologue - Paris



L'innovation technologique « Hydra Nutrium™ »

Après 10 années de recherche et développement, les chercheurs Dove ont mis au point une nouvelle technologie : l'Hydra Nutrium™ (voir Fig. 1).

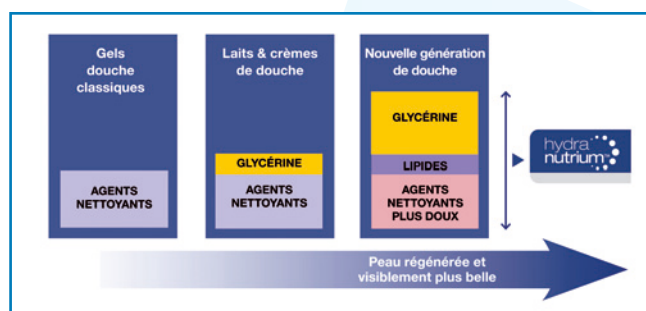


Figure 1 : La technologie Hydra Nutrium™ comparée aux gels douche classiques et aux laits et crèmes de douche.

Cette technologie emploie, pour la première fois dans une douche-crème, une combinaison unique d'agents nettoyants ultra doux, issus des pains de toilette Dove (Technologie DEFI : voir Focus), et d'agents hydratants absorbables naturellement présents dans la peau : 5 % d'acide stéarique et 25 % de glycérine. Grâce à sa composition, l'Hydra Nutrium™ permet au cours de la douche de :

- protéger le *Stratum corneum* des dommages causés aux protéines et aux NMF,
- prévenir l'extraction des lipides de la matrice extracellulaire,
- compenser la délipidation cutanée par absorption et incorporation, au sein de la bicouche lipidique, de lipides naturellement présents dans la peau.

Les études physicochimiques³⁹ menées sur la technologie Hydra Nutrium™ ont montré que la présence de :

- d'acide stéarique permet de rendre les agents nettoyants plus doux vis-à-vis de la fois des protéines et des lipides cutanés. En effet, cet acide gras à longue chaîne (C18) a pour effet de sursaturer les surfactants en lipides et d'agir comme un tampon, permettant ainsi de limiter la délipidation tout en favorisant la relipidation,
- de glycérine à très forte concentration permet une déposition et une rétention plus performante de cet agent hydratant sur la peau, et réduit ainsi la sécheresse cutanée induite par le lavage corporel en maintenant le bon état d'hydratation de la peau pendant et après la douche.

Aussi, de par cette composition innovante, une réduction de la perte en eau de la peau ainsi que de l'aspect visuel de la sécheresse cutanée est observée. Il est à noter que les résultats obtenus ont démontré une supériorité hydratante significative de cette formule vis-à-vis de produits nettoyants classiques comme ceux contenant des taux d'émollients significatifs.

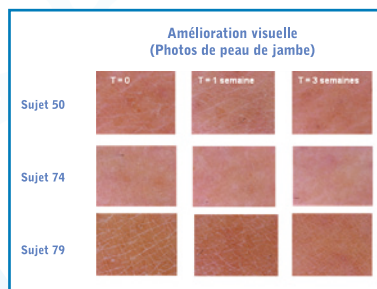
Cette formulation préserve à la fois les protéines et les lipides de la peau. Elle permet d'atténuer au maximum les dégâts causés quotidiennement à la barrière cutanée. De plus, elle restitue à la peau, ce que le lavage corporel lui enlève, en régénérant ses lipides cutanés et en renforçant la fonction barrière naturelle. Les différents processus biologiques de la peau pouvant alors fonctionner de façon optimale et l'hydratation cutanée étant maintenue, la peau est plus saine et plus belle douche après douche.

Les preuves cliniques des bénéfices pour la peau de Dove visiblecare

La technologie Hydra Nutrium™ est actuellement présente uniquement dans la nouvelle gamme de douches-crèmes Dove visiblecare. De nombreux

tests cliniques de lavage²⁰ ont par ailleurs été réalisés et validés par les experts de la table ronde « *The Truth About Cleansing* » (voir « Les conclusions des experts de la table ronde consensus « *The Truth About Cleansing* »). En particulier, un test clinique a été effectué en conditions normales d'utilisation, sur 176 femmes volontaires âgées entre 30 et 55 ans, pendant 3 semaines. L'ensemble des tests réalisés avaient pour objectif d'évaluer l'état de la peau par cornéométrie, impédancemétrie, appréciation clinique et analyse de prises d'images du relief cutané, comparativement à un ou à plusieurs gels douche concurrents majeurs. Ils ont permis de montrer que l'utilisation des douches-crèmes Dove visiblecare :

- rend la peau significativement plus lisse dès 30 minutes et moins sèche dès 4 jours,
- permet une amélioration visuelle significative de la sécheresse cutanée (voir Photos 1-9), ainsi qu'une amélioration significative de l'hydratation cutanée (diminution de la PIE) dès 7 jours.



Photos 1 à 9 : clichés pris à T0, T = 1 semaine et T = 3 semaines d'utilisation de Dove visiblecare. Une amélioration de 1,0 à 1,5 du grade visuel est observée.

Il est à noter, par ailleurs, qu'un test « consommateur » réalisé sur 317 personnes, pendant 3 semaines, a montré que la peau est plus douce et plus lisse dès 7 jours d'utilisation, et qu'elle retrouve toute sa beauté dès 3 semaines d'utilisation de douche-crème enrichie en Hydra Nutrium™.

L'utilisation quotidienne de douche-crème Dove visiblecare, riche en Hydra Nutrium™, permet une amélioration cutanée cliniquement démontrée que ce soit au niveau de la sécheresse, de la douceur, de l'hydratation, des rougeurs ou encore des irritations.

Les conclusions des experts de la table ronde consensus « The Truth About Cleansing »

La table ronde baptisée « *The Truth About Cleansing* » s'est déroulée le 9 septembre 2009 à Londres. Organisée sous l'égide de l'*International Academy of Cosmetic Dermatology* (IACD), elle réunissait un panel d'experts indépendants et reconnus en dermatologie et dermocosmétologie, venus de toute l'Europe, pour discuter de l'importance de prendre soin de sa peau sous la douche et des conséquences du lavage corporel. Les participants de cette table ronde ont par ailleurs examiné et validé les résultats d'essais cliniques indépendants portant sur la technologie Hydra Nutrium™ de Dove.

Présidée par le Pr. Joseph Pace, vice-président européen de l'IACD, la réunion rassemblait les experts suivants :

- Dr Christine Lafforgue, Faculté de Pharmacie, Université Paris-Sud, France,
- Pr. Julia Welzel, Clinique de Dermatologie et d'Allergologie d'Augsbourg-Sud, Allemagne,
- Pr. Enzo Berardesca, Institut de Dermatologie de San Gallicano, Rome, Italie,
- Dr Dinanda Kolbach, Dr Kolbach Kliniek, Maastricht, Pays-Bas,
- et Dr Sarah Wakelin, dermatologue, Royaume-Uni.

Ils ont conclu que la technologie Hydra Nutrium™ de Dove est la première à employer une nouvelle combinaison d'agents nettoyants ultra doux et d'agents hydratants naturellement présents dans la peau (dont un niveau très élevé de glycérine) facilement absorbés par celle-ci et que les résultats des différents essais cliniques réalisés démontrent qu'elle améliore de façon significative l'hydratation de la peau ainsi que son aspect.

Les participants de la table ronde se sont accordés pour conclure qu'il s'agit d'une avancée majeure dans le soin de la peau dès la douche.

Dr Christine Lafforgue - Dermopharmacologue - Châtenay-Malabry

Les stratégies permettant de laver tout en préservant le *Stratum corneum* : que de progrès depuis le savon ordinaire !



Depuis l'apparition du savon basique, la technologie des produits nettoyants a énormément évolué, au cours des 50 dernières années comme le montre la Fig 2. Cette évolution a vu l'arrivée des syndets et en particulier du pain de toilette Dove dans les années 50, puis plus récemment des gels douche aux agents lavants doux et enfin des gels douches supplémentés de lipides hydratants, d'émollients et d'humectants qui, non seulement offrent à la peau un nettoyage efficace mais aussi la préserve de mieux en mieux tout en lui apportant des soins complémentaires.

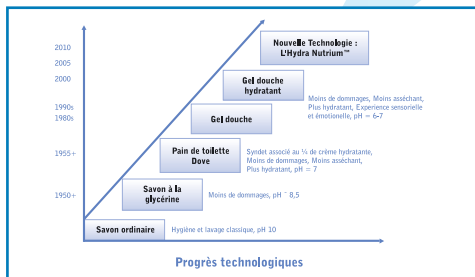


Figure 2 : Schéma illustrant l'évolution technologique des produits nettoyants pour la peau. Tous les produits ici représentés sont rangés selon leur niveau de douceur et d'efficacité hydratante. (Adapté d'Ananthapadmanabhan KP *et al.* Eds. Skin Moisturization. Cosmetic Science and Technology Series, Vol 25, p 406. Courtesy of Marcel Dekker, Inc).

Les premières tentatives pour minimiser les dommages cutanés ont consisté à incorporer du glycérol hydratant dans les bases de savons et ainsi à former des savons translucides à la glycérine. En effet, quoi de plus simple que de compenser l'élimination du film hydrolipidique lors du lavage par l'apport d'agents hydratants à la surface de la peau. Néanmoins, à ce stade, le glycérol n'a jamais pu donner pleinement ses bénéfices car il était éliminé en grande partie lors de la phase de rinçage. Par ailleurs, les agents nettoyants, au pH élevé, restaient aussi agressifs pour la peau.

La première véritable révolution technologique a eu lieu dans les années 1950 avec l'introduction des syndets, en forme de savonnette, contenant de l'alkyl isethionate comme agent lavant principal. Ce surfactant obtenu par synthèse, possède une douceur extrême vis-à-vis de la peau qui lui est attribué grâce à sa « grosse » tête polaire, sa faible densité de charge et sa capacité à jouer son rôle de nettoyant dans des conditions de pH neutre¹⁹. Le rajout d'acides gras à longue chaîne, naturellement présents dans la peau, a encore permis d'augmenter la douceur et les propriétés hydratantes du syndet. De plus, l'incorporation de ces acides gras dans les micelles formées par ce type de surfactants doux (Technologie DEF1 : *Directly Esterified Fatty Isethionate*) permet de prévenir également l'extraction des lipides cutanés et de favoriser la relipidation¹⁻¹⁹.

La supériorité clinique des syndets sur les savons classiques a été montrée dans de nombreuses études¹. Toutes ont souligné que, contrairement aux savons ordinaires, les syndets entraînent moins de sécheresse cutanée²¹ ou d'irritation. Ils répondent à la première règle d'un bon nettoyant : ne pas agresser.

Cependant, même les syndets peuvent enlever une partie du film hydrolipidique et des lipides de la matrice extracellulaire et altérer les NMF ainsi que le *Stratum corneum*. C'est la raison pour laquelle des syndets associant des ingrédients comme des émoullissants ou encore des huiles occlusives et/ou des humectants ont été développés et commercialisés avec succès.

En effet, les émoullissants, comme par exemple l'acide stéarique ou encore l'acide gras de coco ou le stéarate de sodium, restaurent une partie du film hydrolipidique et pénètrent rapidement pour réparer les lipides de la matrice extracellulaire. Les huiles occlusives, quant à elles, limitent la perte cutanée en eau en renforçant la fonction barrière de la peau par déposition. Enfin, les humectants, tels la glycérine, restaurent en partie la fonction des NMF et participent au maintien de l'hydratation¹.

Il a notamment été montré au cours d'études *in vivo*²² que l'acide stéarique, constituant naturel de la matrice lipidique de la peau²³, se dépose à sa surface après le lavage et qu'il n'est pas éliminé par la phase de rinçage.

La deuxième révolution eu lieu dans les années 1980-90 avec l'introduction à succès de nouvelles technologies permettant la commercialisation de « savons » liquides comme les gels douche, les bains douche ou encore plus récemment les gels douche hydratants. Ces produits utilisent des combinaisons de surfactants synthétiques ainsi que des agents de soin extrêmement variés et utilisés en quantité plus ou moins importante selon les formules, dans des textures fluides et riches fortement plébiscitées par les consommateurs.

En effet, ces formules liquides ont apporté plus de choix dans l'utilisation et l'association des surfactants entre eux, permettant ainsi de réduire significativement le potentiel de dénaturation des protéines et par conséquent le potentiel irritant des produits nettoyants pour la peau¹⁹ par rapport aux savons ordinaires ou aux formules n'utilisant qu'un seul surfactant, comme ce fut le cas pour l'association du sodium lauryl sulfate et du cocamidopropyl betaine. Elles ont aussi laissé une plus grande liberté dans le choix des actifs de soin et rendu plus efficace la libération et la déposition d'actifs lors du lavage pour le plus grand bénéfice de la peau¹, contribuant à la réduction des signes visibles de la sécheresse tout en limitant la perte en eau. Ces agents de soin sont bien entendu de la glycérine hydratante mais aussi des huiles de soin comme l'huile de tournesol capable de s'absorber rapidement à la surface de la peau pour la nourrir intensément²⁴⁻²⁵.

Cependant, malgré ces nombreux progrès technologiques, le lavage restait encore à ce jour un moment où la peau pouvait être agressée et même si les dommages potentiels ont pu être minimisés au maximum, l'état de la peau était « maintenu » au mieux après la douche.

Aujourd'hui le lancement de la technologie Hydra Nutrium™ permet de faire encore un bond en avant en utilisant pour la première fois, dans une formule liquide, des agents nettoyants issus de la technologie des pains de toilette, reconnus pour leur extrême douceur et préalablement instables dans ce type de formule. Associée avec un taux record de glycérine et d'acide stéarique, cette nouvelle technologie permet non seulement de laver tout en préservant encore mieux la peau mais également de l'améliorer doucement après la douche pour la rendre plus belle.

Depuis leur apparition et surtout au cours des 50 dernières années, les produits nettoyants pour la peau n'ont eu de cesse d'évoluer et de se diversifier : des agents nettoyants de base servant à éliminer les salissures, les graisses et les bactéries, aux produits nettoyants procurant de la douceur, du soin et de l'hydratation. Les progrès technologiques réalisés ont permis : d'une part d'utiliser des surfactants de plus en plus doux, seuls ou en association, plus respectueux du film hydrolipidique, des NMF, des lipides de la matrice extracellulaire et de l'intégrité du *Stratum corneum* et de l'épiderme ; d'autre part, d'utiliser des agents de soin de plus en plus variés et efficaces pour réduire les dommages causés à la fonction barrière de la peau et maintenir son hydratation cutanée. La toute nouvelle technologie Hydra Nutrium™ de Dove a su tirer partie de ces années d'expérience en combinant pour la première fois dans un gel douche liquide des agents nettoyants ultra doux issus des pains de toilette Dove à des agents hydratants naturellement présents dans la peau et utilisés en grande quantité. Résultat : cette technologie permet de laver tout en protégeant efficacement les différents constituants cutanés et en compensant la perte lipidique qui s'opère au cours de la douche, apportant à la peau des bénéfices hydratants sans précédent.

M. Stéphane Lefort - Responsable scientifique Produits d'hygiène / beauté - Rueil-Malmaison

Bibliographie

- Ananthapadmanabhan KP *et al.* *Dermatol Ther* 2004; 17:16-25.
- Subramanyan K. *Dermatol Ther* 2004; 17 (Suppl 1):26-34.
- Baranda L *et al.* *Int J Dermatol* 2002; 41:494-9.
- Simon FA *et al.* *J Am Acad Derm* 1995; 32:205-11.
- Woodruff J. Creative developments (cosmetics) limited. *Cosmetic Efficacy Testing SPC* 2002.
- Imokawa G *et al.* *J Invest Dermatol* 1985; 84:282-4.
- Imokawa G. Surfactant mildness. In: Rieger MM, Rhein LD, eds. *Surfactants in Cosmetics*. Surfactant Science Series. NY: Marcel Dekker 1997; 427-71.
- Ananthapadmanabhan KP *et al.* *Int J Cosmet Sci* 2003; 25:103-12.
- Van den Bergh BA *et al.* *Biochim Biophys Acta* 1999; 1461:155-73.
- Rawlings AW *et al.* *J Soc Cosmet Chem* 1994; 45:203-20.
- Froebe CL *et al.* *Dermatologica* 1990; 181:277-83.
- Downing DT *et al.* *Arch Dermatol Res* 1993; 285:151-7.
- Rhein LD. *In vitro* interactions: biochemical and biophysical effects of surfactants on skin. In: Rieger MM, Rhein LD, eds. *Surfactants in Cosmetics*. NY: Marcel Dekker, 1997; 397-425.
- Misra M *et al.* *J Soc Cosmet Chem* 1997; 48:219-34.
- Misra M *et al.* Quantitative analysis of surfactant induced ultrastructural changes in skin lipids. In: Lal M, Lifford PJ, Naik VM, Prakash V, eds. *Supramolecular and Colloidal Structures in Biomaterials and Biosubstrates*. London: Imperial College Press, 2000:183-96.
- Fluhr JW *et al.* *J Invest Dermatol* 2001; 117:44-51.
- Prottey C *et al.* *J Soc Cosmet Chem* 1975; 26:29-46.
- Ananthapadmanabhan KP *et al.* *J Soc Cosmet Chem* 1996; 47:185-200.
- Ananthapadmanabhan KP *et al.* *Cosm Dermatol* 2009; 6:307-16.
- Foy & A. Ashkenazi Jan 2009.
- Sharko PT *et al.* *J Dermatol Clin Eval Soc* 1991; 2:19-26.
- Yu KK *et al.* *In vivo* deposition of stearic acid from Dove Bars: a clinical study using deuterated stearic acid. Data on file. Study code: CB-7. Unilever Research USA 1995.
- Wertz PW *et al.* Epidermal lipids. In: *Physiology, Biochemistry and Molecular Biology of the Skin*. Vol 1, 2nd Ed. Goldsmith LA, New York. Oxford University Press 1991:205-16.
- Subramanyan K *et al.* Deposition of lipids from personal wash cleansers. 21st IFSCC Conference, Berlin, Germany, September 11-14, 2000.
- Naser M *et al.* *In vivo* deposition of cholesterol and triglycerides from dual chamber body wash. Unpublished results. Unilever Research and Development, 1998.