

# Combattre les rides : rêve ou réalité ?

## Un point sur les techniques actuelles et futures

Jean-Claude Le Joliff

**Résumé** La recherche de la « fontaine de jouvence » continue de constituer une espérance pour beaucoup, mais l'idée qu'elle existe est un peu moins évidente de jour en jour. Par contre, la cosmétique fait des progrès dans la compréhension des questions du vieillissement cutané, ce qui la conduit à mettre au point des produits de plus en plus performants. Cet article fait le point sur les connaissances les plus récentes dans le processus de constitution des rides et sur les réponses proposées. Les approches récentes sont discutées, de la prise en charge de la ride profonde aux rides superficielles, en distinguant différents modes d'action, de l'effet des tenseurs aux effets du « botox like », en passant par les modes de prévention ou de camouflage, pour finir par des perspectives comme l'utilisation de la fée électricité. Les tests d'évaluation sont également évoqués, permettant de constater l'intérêt et la pertinence de ces produits.

**Mots-clés** **Cosmétique, anti-âge, vieillissement, rides, antirides, botox, collagène, élastine, acide hyaluronique, iontophorèse, structure de la peau, dermocrispation.**

**Abstract** **Fighting wrinkles: dream or reality? Report on actual and future technique**  
The research of the Fountain of Youth constitutes a hope for many people, but the idea that it exists is a little less obvious day after day. Oppositely, the cosmetic industry makes progress in the understanding of the cutaneous ageing processes, which leads it to develop increasingly powerful products. This article reports the most recent knowledge in the process of wrinkles constitution and the answers proposed. The recent approaches are discussed, from the treatment of deep wrinkles to the surface wrinkles, distinguishing various action modes, from the tensors to the "botox like" effects, including the modes of prevention or camouflage, to finish by prospects like the use of the fairy electricity. Evaluation tests are also presented, showing the interest and the relevance of these products.

**Keywords** **Cosmetic, anti-ageing, wrinkles, botox, collagen, elastin, hyaluronic acid, iontophorese, skin structure, dermo-crispation, cutaneous ageing processes.**

« *La vieillesse nous attache plus de rides en l'esprit qu'au visage* » (Montaigne).

A lors que Montaigne pensait déjà que la peau avait une similitude avec le cerveau, ce qui a été confirmé depuis, les rides constituent malgré tout l'une des principales marques du vieillissement au niveau de la peau. Elles concernent principalement les parties découvertes, mais également toutes les zones corporelles. Mais ce ne sont pas les seules. Elles sont souvent accompagnées d'une perte d'élasticité et de marques de dyschromie\*. Si l'on veut comprendre plus précisément les principes mis en œuvre pour la conception et la formulation de produits antirides, il convient de revenir sur les différents types de rides au niveau de la peau et sur les mécanismes conduisant à leur formation.

Il existe fondamentalement deux types de rides : les rides d'expression, que l'on pourrait qualifier de normales, et les rides de vieillissement ou rides superficielles, plus ou moins « anormales ». Ces altérations de la peau subissent une évolution permanente en fonction de l'âge (*figure 1*). Les rides se forment à la suite de toute une série d'événements concernant l'ensemble du tissu cutané. Mais la formation de ces

divers types de rides est sensiblement différente et renvoie à la structure de la peau. Dans presque tous les cas, on note une modification significative des tissus. Les rides se forment par l'invagination\* des lignes de surface, par la suite de modifications des tissus cutanés sous-jacents, comme l'indique la *figure 2*. Mais leur formation dépend en fait de la structure du tissu cutané pour les rides d'expression, et de la composition du tissu cutané pour les rides superficielles.

### Les rides profondes ou rides d'expression

#### Comment se forment-elles ?

En réalité, tout est affaire de contraction musculaire, plus spécifiquement au niveau de la jonction peau/muscle, et également au niveau de certaines cellules composant la peau. Ces rides d'expression correspondent à des points

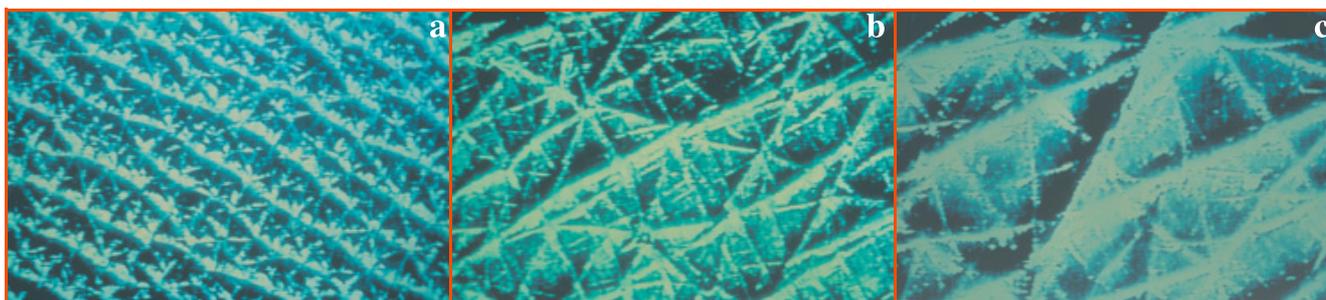


Figure 1 - Une peau à 6 mois (a), 30 ans (b) et 90 ans (c).

La peau témoigne du vieillissement. Au fil des ans, la peau change en profondeur, elle devient moins souple, moins hydratée, perd sa fermeté et se creuse de sillons. Elle perd en moyenne 6 % de son épaisseur tous les dix ans. Cela resterait peu visible si le processus était uniforme. Malheureusement, les différents composants de la peau déclinent de manière inégale. ©CNRS Photothèque/ROBERT Alexandre-Michel.

## Glossaire

Les mots indexés dans le glossaire sont repérés par un \* dans le texte.

**Acides alpha hydroxylés ou AHA** : acides organiques de faible point moléculaire, généralement solubles dans l'eau, possédant une fonction hydroxyle en position alpha.

**Acides de fruits** : AHA\* obtenus à partir de fruits, comme l'acide glycolique à partir de la canne à sucre, de l'acide malique de la pomme, etc.

**Acide hyaluronique** : molécule de la classe des GAG\*, constituant abondant des peaux jeunes (voir figure 3). Sa biosynthèse diminue rapidement avec l'âge.

**Autofilling** : technique de chirurgie esthétique qui consiste à faire des prélèvements sur un sujet, par exemple de la graisse sous-cutanée, et de la réinjecter à des endroits précis.

**Botox®** : protéine issue d'un microorganisme particulier, sécrétée par la bactérie, bien connue, *Clostridium Botulinum*. Il s'agit d'une protéine de structure dont le mode d'action consiste à inhiber le SNAP\*. Le fait de s'opposer à la transmission nerveuse bloque la contraction musculaire et va paralyser provisoirement le muscle, qui ne va donc plus tirer sur les septums\* ; il en résulte un effet de lissage au niveau de la peau. Son action antirides a été découverte lors de recherches en ophtalmologie. Un schéma de son mode d'action est disponible sur [http://www.fda.gov/fdac/features/\\_2002/402\\_botox.html](http://www.fda.gov/fdac/features/_2002/402_botox.html)

**Collagène** : protéine scléreuse constituant principal du derme et du tissu conjonctif (voir figure 4).

**Dyschromie** : taches de couleurs différentes à la surface de la peau.

**Élastine** : protéine fibreuse présente dans le derme et responsable en partie de ses propriétés élastiques.

**Fibroblaste** : cellule produisant des composants du derme comme le collagène et l'élastine.

**GAG ou glucose amino glycanes** : polymères constitués d'un acide uronique et d'un sucre. Le représentant le plus connu est l'acide hyaluronique\*.

**Glycation** : processus biologique conduisant à la fixation de sucres sur les protéines, modifiant leurs propriétés fonctionnelles.

**Invagination** : pli cutané formé au niveau des couches superficielles de la peau.

**Iontophorèse** : technique spécifique de l'électrothérapie ayant pour but de faire pénétrer des ions dans les tissus à des fins thérapeutiques. Son principe se base sur l'utilisation d'un champ électrique basse tension, augmentant la perméabilité cellulaire, ionisant les molécules thérapeutiques et facilitant ainsi leur passage à travers les différents tissus jusqu'à la cible.

**Patch** : dispositif qui s'applique sur la peau dans le but de délivrer des substances actives localement ou plus profondément.

**Ptose tissulaire** : perte de tonicité de la peau qui a tendance à augmenter un peu de surface.

**Septum** : cloison entre deux parties d'un tissu vivant, d'un organe ou d'un organisme.

**SNAP** : système enzymatique impliqué dans la transmission nerveuse entre la synapse et les cellules nerveuses responsables de la contraction musculaire.

**Sphérulites** : issu d'une technologie connue sous le nom de *Capsulis*, c'est un système de vectorisation obtenu grâce à des tensioactifs particuliers, les sucroesters, permettant de former des vésicules stables se présentant sous la forme de feuillets multicouches dans lesquelles sont intégrés les substances à vectoriser.

**Stratum corneum ou couche cornée** : zone la plus superficielle de l'épiderme (surface de la peau), cible des produits cosmétiques. Les cellules du *Stratum corneum* contiennent de la  $\beta$ -kératine, une protéine qui aide à garder la peau hydratée en empêchant l'évaporation d'eau. De plus, ces cellules peuvent également absorber l'eau en aidant à l'hydratation ; cela permet d'expliquer pourquoi des rides apparaissent sur la peau des humains et des autres animaux quand ils sont plongés dans l'eau pendant un certain temps. Ces cellules sont continuellement éliminées et remplacées par les cellules d'une couche inférieure.

**Système collagénique multimicrovacuolaire d'absorption dynamique ou MCDAS** : nom donné par des chercheurs aux systèmes de glissement entre organes, et en particulier au niveau tendineux et de la peau, constitués de filins, haubans, câbles, voilages. L'ensemble de ces filaments forme une sorte de trame fixant la peau sur les tissus sous-jacents, d'un côté aux muscles peaussiers, de l'autre aux structures cutanées.

**Tenseur de surface** : substance filmogène qui forme à la surface de la peau des films ayant des propriétés de lissage. Ce sont des polymères naturels, comme les protéines (albumine, protéines de blé, etc.) ou les alginates, ou encore synthétiques comme des polyacrylates.

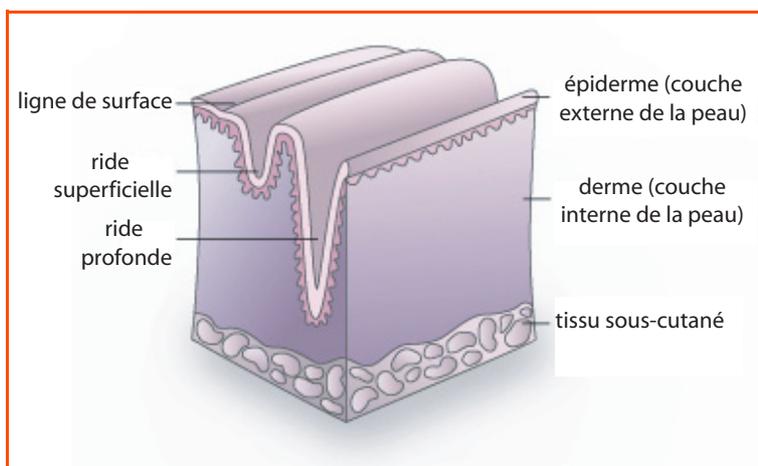


Figure 2 - La modification des tissus cutanés sous-jacents entraîne la formation de rides.

Source : National Institute on Aging, ©U.S Food and Drug Administration/Renée Gordon.

d'ancrage profonds de la peau avec les tissus sous-jacents. L'ensemble de la peau, épiderme et derme, est fixé aux muscles sous-jacents par des septums\*. Il s'agit de petits filaments de protéines et de glucose amino glycanes (GAG)\*, constituant un tissu mou composé de microvacuoles. Ce tissu est à la base du système collagénique multimicrovasculaire d'absorption dynamique (MCDAS)\*.

#### La contraction musculaire et les rides

La contraction musculaire joue un rôle essentiel dans ce processus. La répétition des mouvements du visage (plus de 600 par heure) modifie l'architecture générale du derme et entraîne une contraction des fibres à l'origine de l'apparition des rides. Nous mobilisons à chaque seconde des dizaines de petits muscles sous-cutanés qui se contractent, s'étirent, se resserrent sans cesse. Conséquence de cette gymnastique inconsciente : d'inévitables tensions au niveau de la peau. Tant qu'elle est souple et élastique, la peau va pouvoir subir sans dommage ces déformations répétées ; mais à terme, elle perd ces capacités.

Avec l'âge se superposent les effets du vieillissement cutané. La peau perd de sa substance : les éléments fondamentaux du derme, en particulier l'acide hyaluronique\* (figure 3), sont synthétisés en moins grande quantité par les fibroblastes\*. Elle devient plus fine, les rides d'expression se creusent plus profondément, et des rides et ridules supplémentaires apparaissent. Corrélativement, on assiste à une ptose tissulaire\*. Tout se passe comme si on avait « trop » de

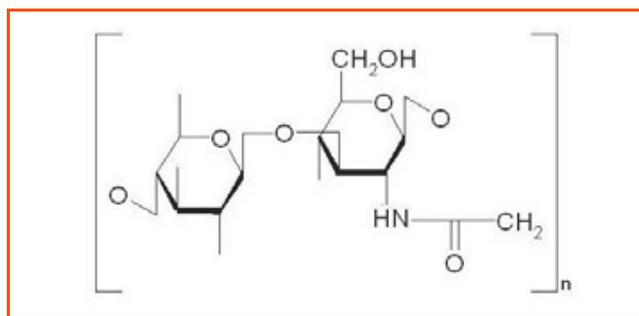


Figure 3 - L'acide hyaluronique est une substance abondante dans le derme de la peau jeune.

peau, ce qui a pour conséquence un creusement sensible de la peau. Les rides d'expression se marquent de plus en plus.

#### La dermocrispation

L'autre processus se passe au niveau de cellules cutanées spécifiques impliquées dans le processus de dermocrispation.

Les fibroblastes (figure 4) contiennent des filaments qui possèdent la capacité de se contracter. L'alternance contraction/relâchement de ces fibroblastes est un processus dynamique sous l'influence de messages chimiques variés et de contraintes physiques diverses. Les microtensions dermiques dues aux contractions musculaires modifient le pouvoir contractile des fibroblastes situés sous la ride, les rendant hypercontractiles. En cas de fatigue ou de stress, le phénomène s'amplifie, les contractions s'intensifient et laissent des tensions s'accumuler. L'ensemble fibroblaste-fibres de collagène\* se rétracte et la ride s'imprime (figure 5). La stimulation de ces cellules, et donc la

contraction, conduit à la rigidification des structures correspondantes.

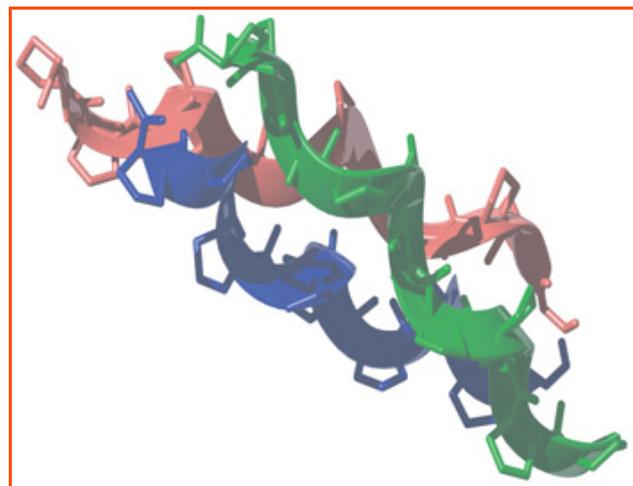


Figure 4 - Un exemple de fibroblaste : la fibre de collagène.

© Librairie de molécules et aux logiciels MolMol et Povray/Paul Pillot.

#### Les réponses antirides

Il est extrêmement difficile de trouver des solutions cosmétiques à cette problématique, mis à part des stratégies de protection contre les éléments extérieurs qui amplifient ce phénomène.

#### La médecine esthétique

Les solutions les plus efficaces relèvent en fait de la médecine esthétique. La plus connue et la plus utilisée à ce jour consiste en des injections de Botox®\* (figure 6). Ce traitement est principalement utilisé sur les rides du lion (zone intersourcilière), pour les rides profondes du front et sur le contour de l'œil (rides de la patte d'oie). Son effet dure de quelques semaines à quelques mois, et son action est réversible. L'administration du traitement se fait essentiellement par injection au niveau du site concerné, c'est-à-dire la jonction muscle/nerf, en profondeur.

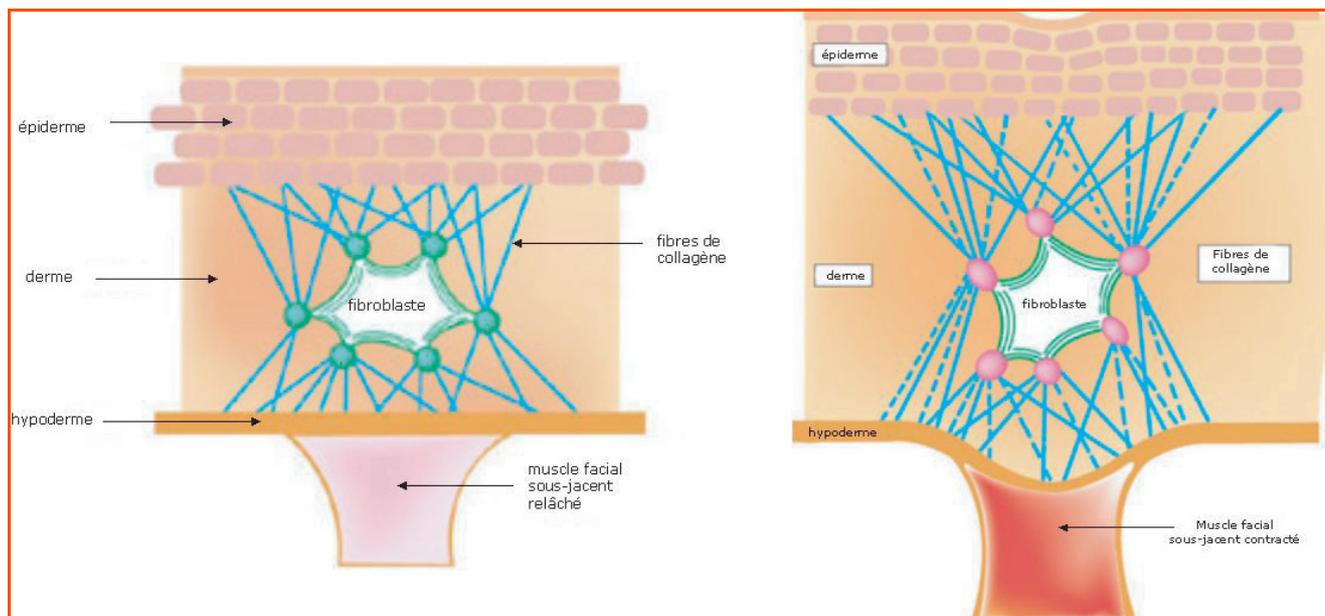


Figure 5 - Rôle des fibroblastes et des filaments de collagène dans la dermocrispation. A gauche : pour une peau jeune, sans ride d'expression marquée ; à droite : avec l'âge, crispation du fibroblaste répétée et apparition des rides d'expression. ©Liérac.

**La cosmétique**

Sur le plan cosmétique, les approches sont moins invasives et moins traumatiques, mais les résultats probablement moins spectaculaires.

L'industrie cosmétique s'est intéressée à des analogues du Botox®, avec des substances proposées au travers de plusieurs spécialités commerciales. Le Botox ayant une cytotoxicité très élevée, il n'est pas possible d'utiliser cette substance. Par contre, des analogues ayant une action comparable mais une toxicité très faible est possible. Il s'agit essentiellement de peptides de petite taille, comme l'acétyl hexapeptide-3, un peptide de trois aminoacides. Il reprend une partie de la structure de la partie terminale de la toxine, ayant une action similaire à celle du Botox®, mais avec des seuils d'activité beaucoup plus bas. Une autre approche consiste à utiliser des analogues de substances naturelles. Ainsi, la société Pentapharm propose un analogue de la Waglerin-1, peptide trouvé dans le venin de serpent, qui bloque la transmission neuromusculaire, diminuant ainsi les tensions.

D'autres substances agissent au niveau de la contraction des fibroblastes. Ce sont principalement des extraits végétaux, comme le Boswelox®, un complexe d'extraction. Cette spécialité est tirée d'un arbre nommé *Boswellia Serrata*, et combiné au manganèse, ce phytocomplexe innovateur breveté aide à atténuer les rides et les lignes d'expression par l'inhibition de la contraction des fibroblastes, avec pour effet la compensation du phénomène de dermocrispation.

Il existe également d'autres approches de formulation qui permettent de proposer des solutions intéressantes.

L'utilisation de tenseurs de surface\* donne des résultats intéressants. Le principe consiste à utiliser des substances qui, appliquées à la surface de la peau, vont produire en séchant un film de surface qui va la « lifter ». La taille des rides diminue, principalement en largeur et en longueur, mais également dans une moindre mesure en profondeur. Il s'agit souvent de protéines ou de GAG\* possédant des propriétés tensorielles. On peut également utiliser des systèmes de for-

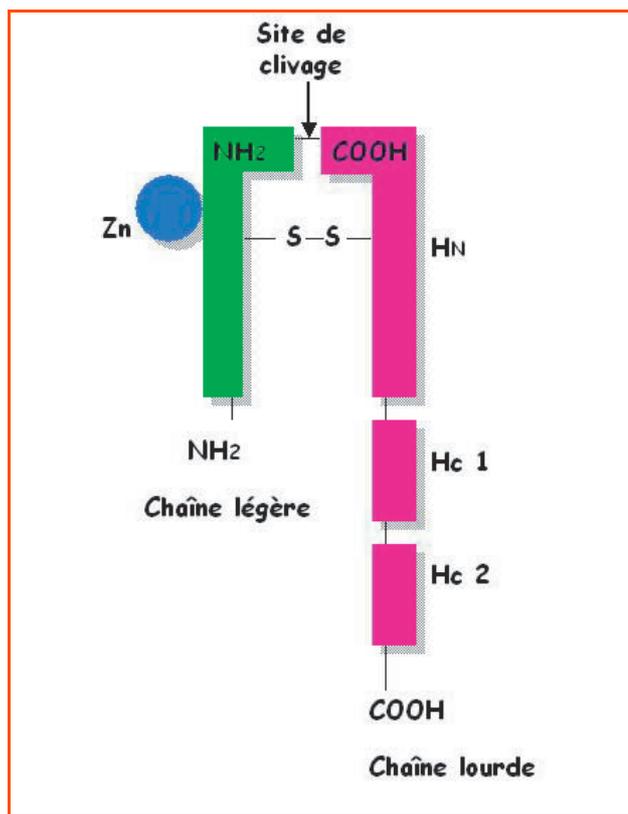


Figure 6 - Structure de la toxine botulique. ©L'Act. Chim./E. Marcoux.

mulation associant polymères et charges minérales, comme la silice (SiO<sub>2</sub>), pour former des films tenseurs à la surface de la peau. Il s'agit dans ce cas d'un effet plus spécifiquement mécanique, mais non moins efficace. Cette action est cependant assez fugace car ces substances n'adhèrent pas ou peu à la surface de la peau.

Les chimistes cosméticiens, particulièrement imaginatifs, ont créé une autre façon de produire un effet de lissage au niveau de la peau. Cette technique consiste en l'utilisation de micro-éponges de collagène\*. Il s'agit de molécules de protéines réticulées (collagène) appliquées à la surface de la peau sous forme sèche. Ces micro-éponges s'infiltreront dans les interstices du *Stratum corneum*\*, principalement lorsqu'il est déshydraté. Au contact de l'humidité de la peau, ces éponges se chargent d'eau et gonflent. Elles augmentent de volume et permettent d'obtenir un effet de « remplissage » provoquant un lissage discret de la surface concernée.

## Les rides superficielles ou rides métaboliques

### Comment se forment-elles ?

La situation est différente pour les rides que l'on associe à la modification du microrelief de la peau : les rides de vieillissement ou les rides superficielles. Dans ce cas, leur formation est associée à des modifications des tissus constituant la peau, principalement au niveau des couches inférieures, le derme. Celui-ci, sorte de gelée très riche en eau, est responsable de la tonicité cutanée ; il comporte plusieurs ingrédients caractéristiques impliqués dans la formation des rides. Au premier rang, on note des protéines de structure comme le collagène\* et l'élastine\*. Avec l'âge, ces protéines subissent des modifications et des remaniements importants sous l'action de différents facteurs : internes (enzymes, radicaux libres, glycation\* et autres facteurs de régulation) – c'est ce que l'on appelle le vieillissement intrinsèque –, et externes (radiations UV, stress ou pollution), qui constituent ce que l'on appelle le vieillissement extrinsèque.

La combinaison de ces deux causes produit le vieillissement global du tissu, se traduisant entre autre par l'apparition des rides.

Une autre catégorie de substances majeures est représentée par les GAG\*. Ces substances, qui possèdent une capacité très importante de fixation d'eau, jouent un rôle conséquent dans les propriétés mécaniques de la peau. Or leur production se modifie très rapidement avec l'âge. Leur concentration diminuant, la quantité d'eau fixée par les couches profondes s'amointrit, provoquant une sorte d'affaissement des couches sous-jacentes et favorisant de fait la formation des rides.

Ces modifications contribuent à un appauvrissement du tissu conjonctif, et notamment du derme. Ce phénomène contribue également à la formation des rides.

### Les réponses antirides

Il existe là aussi plusieurs façons de s'intéresser à ces rides superficielles : le recours à la médecine esthétique ou à la cosmétique.

#### La médecine esthétique

La médecine esthétique utilise principalement des techniques d'injection pour traiter ces questions : collagène\*, acide hyaluronique\* ou autofilling\*. Elles sont toutes invasives et ne présentent pas de caractère de durabilité.

#### La cosmétique

Côté cosmétique, il existe également de nombreuses approches. La première d'entre elles repose sur l'idée de la prévention en agissant sur les différentes causes à l'origine de la formation des rides.

Vis-à-vis des stimuli externes, on peut recourir par exemple à la protection contre les UV ou la pollution, responsables de la production de radicaux libres altérant ces macromolécules. On utilise donc des filtres UV, comme la benzophénone ou le méthoxy cinnamate d'octyle (voir figures 7a et b), des photoréfecteurs comme le dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) ayant la propriété d'éviter la pénétration des rayons agressifs, ou encore des antioxydants (comme l'acide ascorbique, voir figure 7c) et des « détoxifiants » (substances qui stimulent l'activité des systèmes de détoxification comme le cytochrome P450) pour combattre les effets de la pollution.

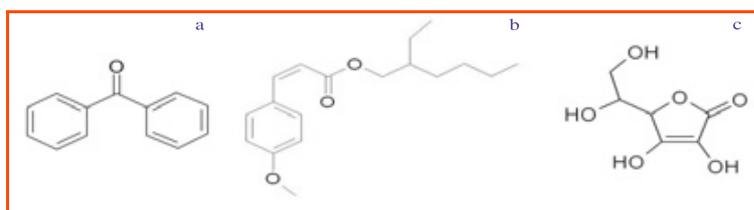


Figure 7 - Structures de a) la benzophénone, b) le méthoxy cinnamate d'octyle et c) l'acide ascorbique.

Pour lutter contre les causes externes, l'approche consiste à utiliser des substances agissant sur les différents facteurs impliqués dans le processus : antiradicaux libres, antioxydants, inhibiteurs d'enzymes de destruction, collagénases, élastases, métallo-protéinases, hyaluronidase, inhibiteur de la glycation, etc. Une autre stratégie consiste à stimuler la production de substances dont la déficience pourrait conduire à la formation des rides : collagène ou élastine, acide hyaluronique, etc. Il existe de nombreuses substances susceptibles de produire ces effets. On peut citer la vitamine C pour son action de stimulation sur la production de collagène, et les rétinoïdes (vitamine A, figure 8) pour leur capacité à stimuler les cellules compétentes de la peau. En font également partie les oligopeptides ou micropeptides, susceptibles de stimuler spécifiquement la production de certaines substances. On peut citer à titre d'exemple le Matrixyl-3000® (voir figure 9), ou encore les oligomères de GAG\*, obtenus par hydrolyse contrôlée de carapaces de mollusques et assimilables par les fibroblastes\* pour fabriquer de l'acide hyaluronique\* *in situ*, ou des extraits végétaux possédant des propriétés analogues. On dispose également de substances susceptibles de stimuler la production locale de graisses par les adipocytes. Le fait de former un matelas de graisses sous-cutané plus épais exerce un effet de lissage au niveau de la peau. Il s'agit dans ce cas d'une tentative

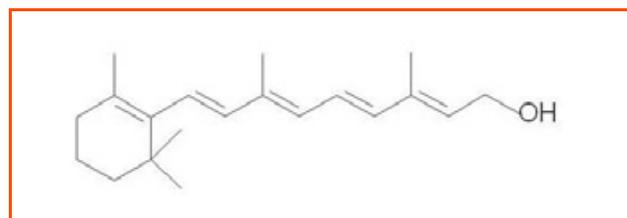


Figure 8 - La vitamine A.

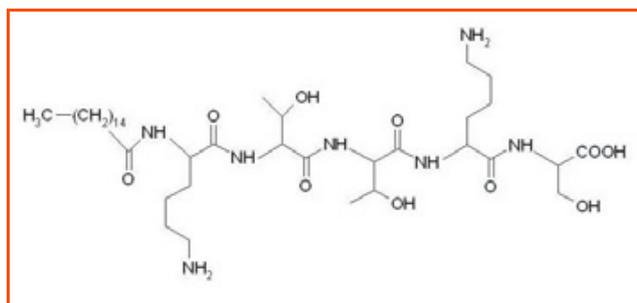


Figure 9 - Structure du palmitoyl tetrapeptide-3, composant du Matrixyl-3000®.

de reproduction par voie cosmétique des effets de l'autofilling\*. En utilisant des substances capables de stimuler les adipocytes, on sera en mesure de reproduire ce processus localement. Des extraits végétaux spécifiques, comme un extrait proche de la myrrhe (*Commiphora Myrrha*), ont un tel effet local sur les adipocytes.

Les techniques de peeling appartiennent aussi au traitement des rides par voie cosmétique, bien qu'elles ne soient pas exclusivement orientées vers le traitement des rides. Elles consistent à utiliser des agents chimiques qui « délaminent » les couches superficielles de la peau, déclenchant un processus de remplacement automatique des couches perdues par les couches profondes. Cet effet est obtenu par l'utilisation d'agents kératolytiques, c'est-à-dire susceptibles de « dissoudre » la kératine, comme les acides de fruits\*, l'acide glycolique en particulier ou les acides alpha hydroxylés\*, dont le principal représentant est l'acide lactique (voir figure 10). Ce processus consiste donc en la stimulation du renouvellement épidermique dans l'idée de faire peau neuve. Ceci peut être obtenu également par l'utilisation d'enzymes protéolytiques comme la papaine, la trypsine ou encore la chymotrypsine. Dans le même temps, la stimulation de l'exfoliation stimule la production de collagène dans le derme.

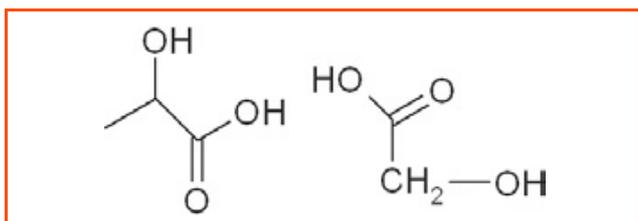


Figure 10 - L'acide lactique (à gauche) et l'acide glycolique (à droite) sont susceptibles de « dissoudre » la kératine.

La microdermabrasion consiste quant à elle à ôter des couches superficielles de l'épiderme, mais cette fois de façon mécanique par l'action de crèmes abrasives, formulées généralement avec des microcristaux d'oxyde d'alumine, que l'on applique sur la peau à l'aide de dispositifs de massage mécanique très simples.

## Correction visuelle

On peut également atténuer la perception visuelle des rides. C'est ce que l'on appelle l'effet « floutteur » ou effet « soft focus ». Il fait appel à l'utilisation de substances susceptibles de réduire les niveaux de contraste produits à la

surface de la peau pour rendre les rides moins visibles. Le principe en est le suivant : la surface de la peau n'est pas plate et uniforme, il existe une trame spécifique de surface que l'on appelle le RmD (pour microrelief dépressionnaire), structurant la surface de la peau. L'expression la plus connue de ce phénomène est l'empreinte digitale, mais ce réseau existe partout au niveau de la peau. Lorsque la lumière éclaire ce réseau, il se forme des pics et des vallées, les pics produisant de l'ombre portée, tout comme le Soleil produit une ombre au couchant sur le versant opposé à la lumière. En vieillissant, ce réseau se creuse et rend les rides encore plus visibles. La technique dite du « soft focus » dépose sur la peau des pigments ayant une forme sphérique (plaquette de mica recouvertes de billes de silice par exemple), induisant une diffraction de la lumière réfléchiée par la peau, c'est-à-dire la renvoyant dans toutes les directions, diminuant ainsi les niveaux de contraste. De ce fait, les détails sont moins précis et donc moins visibles à l'œil. Il s'agit de la forme la plus aboutie de l'art du maquillage, connue anciennement sous le nom de « il trucco ».

## Galénique

Compte tenu de la spécificité de la peau mature, donc présentant de nombreuses rides, la formulation sera plutôt orientée vers des produits ayant une texture riche et un effet adoucissant et hydratant plus marqué que pour les peaux jeunes. La question se pose peu lorsqu'il s'agit d'effets de surface. La formulation de produits classiques, crèmes ou sérums, ne pose pas de problèmes particuliers. Mais de ce qui précède, on retiendra que le site d'action est souvent situé dans les couches profondes de l'épiderme ou dans le derme, ce qui nécessite de résoudre la question de la biodisponibilité des actifs utilisés, et il peut alors être nécessaire de faire appel à une galénique plus spécifique.

Dans ce cas, l'utilisation de systèmes de vectorisation permettra de gérer de façon très satisfaisante les questions d'absorption cutanée. Des systèmes classiques comme les liposomes, composés de phospholipides (figure 11), restent une très bonne approche. D'autres systèmes de vectorisation sont possibles : oléosomes, archéosomes ou les sphérulites\* (figure 12). Mais les progrès les plus intéressants sont à attendre des nanovecteurs, structures encore plus petites que les liposomes, souvent basées sur les mêmes substances : des phospholipides ou des polymères synthétiques. Ils promettent des avancées très intéressantes dans le ciblage et la spécificité des approches galéniques, dès lors que les questions relatives à leur innocuité seront réglées car cela fait encore l'objet d'un intense débat dans la communauté scientifique bien au-delà de l'intérêt dans les cosmétiques.

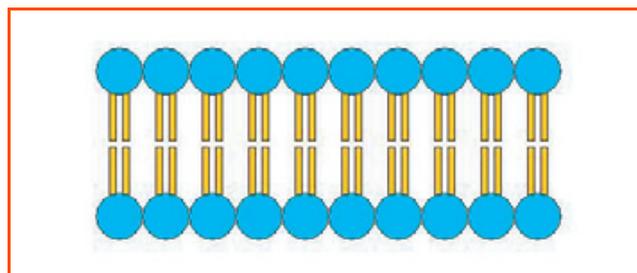


Figure 11 - Bicouche de phospholipides.  
©L'Act. Chim./E. Marcoux.

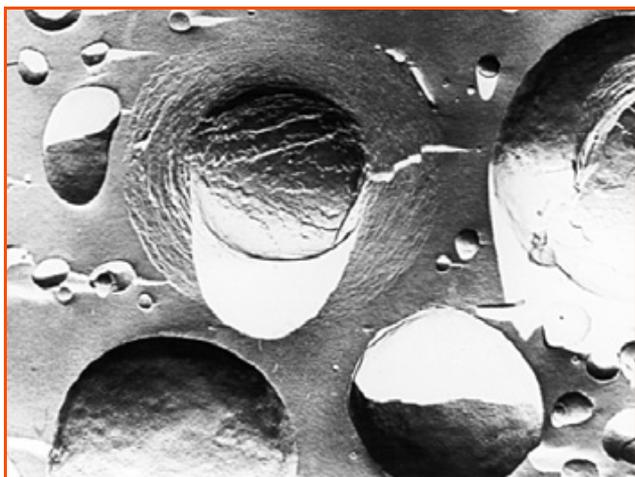


Figure 12 - Photographie en microscopie électronique (cryofracture) relative à la technologie des sphérulites de Capsulis. ©Capsulis/Tadek Gulik.

## Conclusions

La formulation de produits antirides modernes utilise en général simultanément plusieurs des techniques décrites précédemment, reposant sur des avancées récentes de la physiologie cutanée, mais également de la galénique.

De nombreuses techniques d'évaluation permettent de mesurer précisément les effets de chaque type de produit, donnant ainsi la possibilité de les faire progresser au niveau

de la galénique et de l'efficacité. A titre d'exemple et pour illustrer le propos, la *figure 13* montre la visualisation de la surface de la peau utilisant la technique dite des répliques. Cette dernière consiste en la réalisation de moulages extrêmement précis de la surface cutanée, avant et après traitement. Le traitement de ces répliques à l'aide d'analyseurs d'images permet de quantifier très exactement le microrelief avant et après traitement, offrant la possibilité de suivre précisément les effets, leur intensité, leur rémanence, etc.

Enfin, une approche particulièrement novatrice est apparue très récemment. Elle fait appel à la fée électricité : l'électrostimulation de la peau dans son ensemble permet de favoriser des phénomènes de relaxation des muscles sous-cutanés, avec là aussi comme conséquence des rides moins marquées. La combinaison avec un effet de tonicité, et surtout avec une meilleure hydratation des couches superficielles, permet d'obtenir un effet de lissage très intéressant. Ceci est réalisé grâce à des patches\* que l'on applique sur la peau ; ils sont munis de batteries extra-plates qui délivrent un courant de très faible intensité pendant un temps court pour obtenir le résultat escompté. L'effet peut être amplifié par la présence dans le patch d'un principe actif qui pourra pénétrer plus facilement grâce à l'effet d'iontophorèse\* mis en œuvre par ce système. Les effets sont soit transitoires, soit assez rémanents, selon le type de technique mis en œuvre. Ces systèmes sont commercialisés depuis peu (février 2006) et permettent d'envisager des avancées très intéressantes.

Sans avoir la possibilité de réparer l'irréparable « outrage » de l'âge, les produits antirides ne constituent pas moins aujourd'hui des produits très techniques, reposant sur des techniques assez élaborées et dotées d'un bon niveau d'efficacité.

Chères lectrices et lecteurs, à vous de tester !

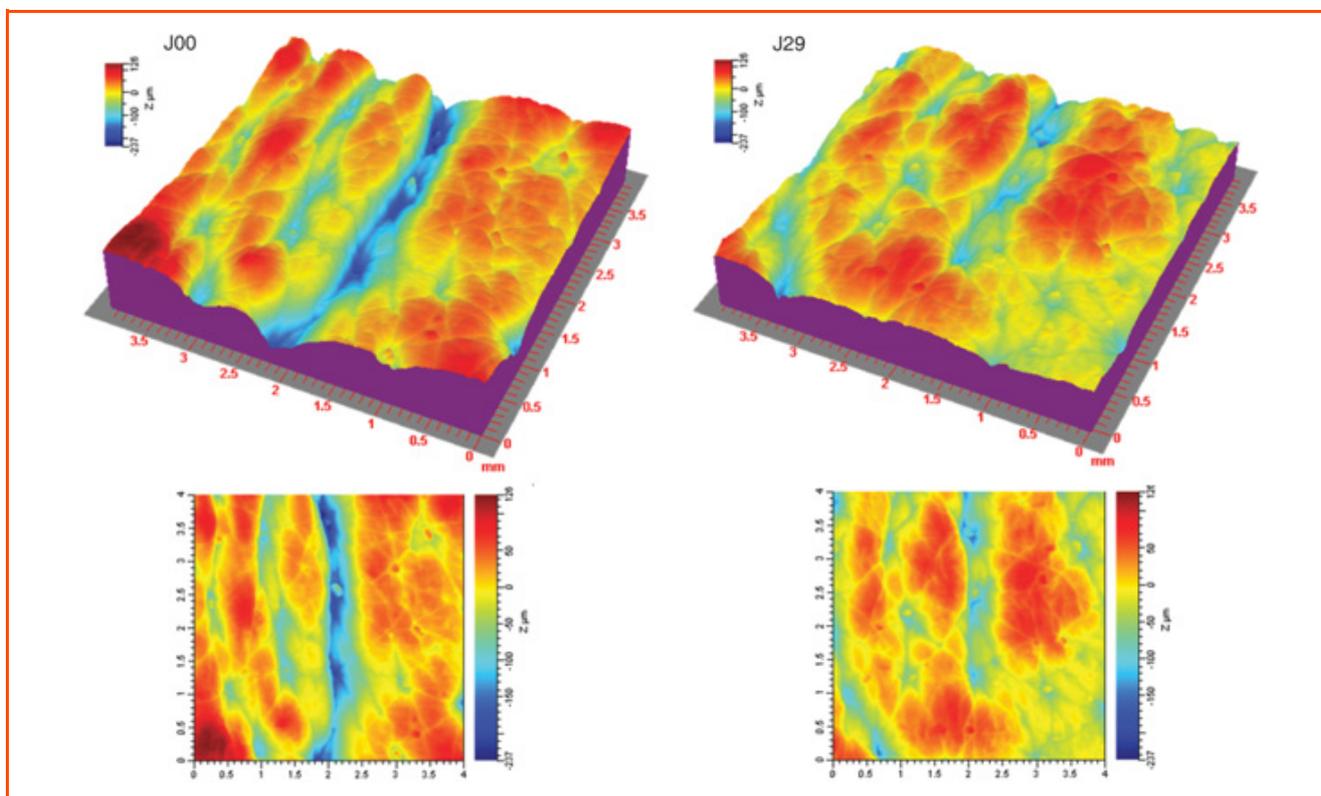


Figure 13 - Visualisation de la surface de la peau suite à un traitement par une crème antirides sur 29 jours.

©H. ZAHOUANI, R. VARGIOLU, LTDS UMR CNRS 5513.

## Pour en savoir plus

- Prunieras M., *Précis de cosmétologie dermatologique*, Masson, **1990**.
- Martini M.C., Sellier M., *Actifs et additifs en cosmétologie*, Tec & Doc, Lavoisier, **1999**.
- Agache P., *Physiologie de la peau et explorations fonctionnelles cutanées*, EM Inter, **2000**, pp. 53, 78, 205, 411.
- Russo-Marie F., *Inflammation, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-030-A-10, **2000**.
- Leccia M.T., *Viellissement cutané photo-induit, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-050-B-10, **2000**.
- Berbis P., *Rétinoïdes topiques et vieillissement cutané, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-160-C-10, **2000**.
- Cougerot-Schwartz A., *Alpha-hydroxyacides et vieillissement cutané, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-160-C-12, **2000**.
- Auffret N., *Antiradicalaires et vieillissement cutané, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-160-C-14, **2000**.
- Pons-Guiraud A., *Matériaux de comblement, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-330-A-10, **2000**.
- André P., *Grefe de tissu adipeux, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50330-C10, **2000**.
- Schnitzler L., Simonin P., *Stimulation électrique cutanée, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-340-A-10, **2000**.
- Veres C., *Toxine botulique, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-360-A-10, **2000**.

- Pawin H., Verschoore M., *Exfoliation en dehors des AHA, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-160-D-10- **2001**.
- Zahouani H., Humbert P., *Méthodes d'évaluation du relief cutané, Cosmétologie et dermatologie esthétique*, *Encyclopédie Méd. Chir. ESM*, Elsevier, 50-140-H-10, **2002**.
- Martini M.C., *Cosmétologie du vieillissement : les actifs, Actualités Pharmaceutiques*, juillet **2003**, 421, p. 34.
- Sokolsky C., *Crème antirides... toujours des promesses, Que Choisir*, avril **2004**, 414, p. 25.
- Guimberteau J.-C., *Introduction à la connaissance du glissement des structures sous-cutanées humaines, Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, février **2005**, 50, p. 19.
- Guiserix Y., *Anti-âge et si le temps s'arrêtait ? Cosmétique Magazine*, juin **2005**, 006, p. 88.



**Jean-Claude Le Joliff\***

est professeur associé à l'Université de Versailles-Saint-Quentin.

\* 14 rue de l'Hippodrome, 92150 Suresnes.  
Courriel : jclj@wanadoo.fr



PUBLICATION  
RÉGIE PUBLICITAIRE  
EDITION  
FINANCEMENT

Depuis 1988

Les Editions **D'Île de France**

Expérience,  
la différence

www.edif.fr

Notre société est spécialisée dans l'édition d'annuaires et de revues professionnelles pour sociétés savantes, associations d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs, fédérations professionnelles,...

Notre présence depuis plus de 17 ans dans un secteur d'activités en mutation permanente, la transparence de nos résultats régulièrement positifs depuis la création de notre société, la fidélité de nos partenaires éditoriaux sont autant de preuves du professionnalisme de notre équipe et constituent de fait notre meilleure « carte de visite ».

Notre atout majeur, et c'est aussi notre spécialité, est de vous garantir la gratuité de vos ouvrages papiers en contrepartie de l'exclusivité de la régie publicitaire entièrement assurée par notre service commercial.

**Editions D'Île de France**

102, avenue Georges Clemenceau • 94700 Maisons-Alfort  
Tél. : 33 1 43 53 64 00 • Fax : 33 1 43 53 48 00  
e-mail : edition@edif.fr

Régisseur exclusif  
de la Revue **l'ACTUALITÉ CHIMIQUE**