la lettre de
l'Institut Européen de Physionutrition
ÉDITION SPÉCIALE SUR LES ANTIOXYDANTS UTILISÉS COMME ALIMENTS DE BEAUTÉ

une peau éclatante de beauté, une peau éclatante de santé

cosmétique orale : **et si on allait plus loin, de l'intérieur !**

Facteurs de vieillissement de la peau

Jusqu'à l'adolescence la peau garde normalement ses qualités : l'épiderme est bien hydraté, l'activité cellulaire est rapide et efficace, le réseau de collagène est solide et abondant. Mais déjà à partir de la puberté des changements interviennent dans la chimie du corps, conjugués aux effets de l'environnement et des conditions de vie et de stress, pour défaire ce teint de l'enfance. Entre quarante et cinquante ans, ses structures commencent à se détériorer : l'épiderme s'amenuise, le flux sanguin se ralentit, le système immunitaire s'affaiblit, les fibres de collagène se désorganisent provoquant le relâchement des chairs, la peau perd de son élasticité.

La peau "barrière extérieure"

La peau, plus vaste organe du corps humain, est en première ligne exposée aux rayonnements solaires, polluants de l'environnement et radiations ionisantes qui tous concourent au vieillissement de la peau. Organe vivant, comme le cœur, elle est formée de deux types de tissus, l'un superficiel : l'épiderme, l'autre, sous-jacent : le derme de nature conjonctive. Outre ses fonctions sensorielles, elle met en œuvre de nombreux processus métaboliques protecteurs. Par ses propriétés sélectives d'imperméabilité et de perméabilité, la peau empêche la pénétration de certains corps chimiques étrangers tout en permettant le rejet ou l'absorption d'autres éléments. In situ, de très nombreuses réactions biochimiques aboutissent à l'élaboration ou à la dégradation de substances endogènes apportées principalement par le sang. Cet organe "Barrière" protège des agressions externes mais est aussi un acteur essentiel de l'équilibre métabolique de l'organisme.

La diminution et la cessation de l'activité hormonale marquent aussi le temps des déséquilibres. Ils entraînent le dessèchement de la peau et leurs corollaires les rides. Pour la femme, ils induisent également des perturbations sur les tissus ciblés que sont les systèmes adipeux et osseux, provoquant rétention d'eau, dépôts de graisse dans les tissus sous-cutanés. La cosmétique orale viendra donc prévenir et contrer les déséquilibres de l'organisme.

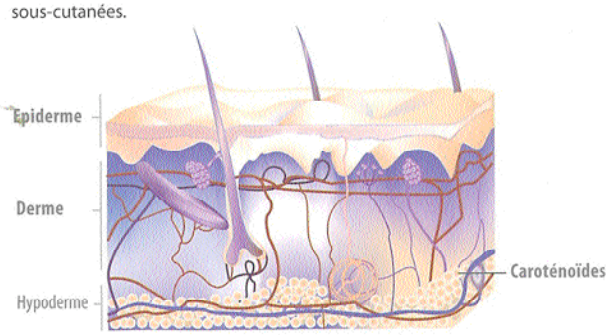
La peau, reflet de l'intérieur du corps

La peau est notre première ligne de protection contre l'extérieur et le reflet de tout ce qui se passe à l'intérieur du corps.

Il existe en fait deux types de vieillissement de la peau :

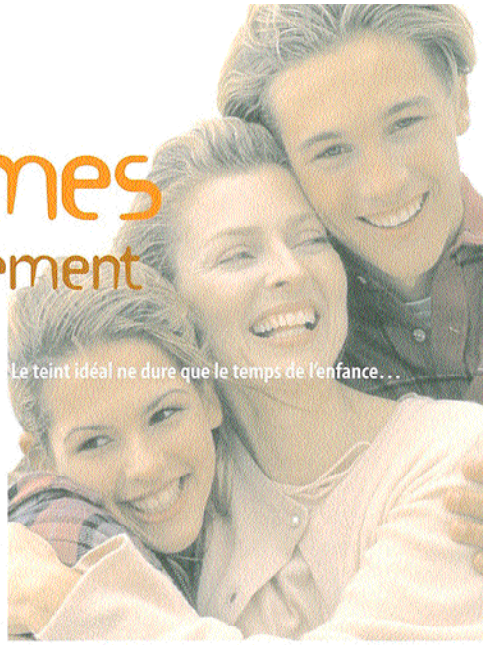
Le premier est externe - l'épiderme :
il est exposé en première ligne à l'environnement et aux effets nocifs du soleil, de l'eau, de la pollution… facteurs de déshydratation et de vieillissement prématuré de la peau. Les crèmes hydratantes solaires ou les huiles essentielles, sont les réponses habituelles à une protection externe.

Le second est interne - le derme :
le derme est le reflet d'une alimentation équilibrée, riche en antioxydants naturels.
Le derme dans sa partie profonde se prolonge par l'hypoderme, lieu de stockage des graisses où l'on retrouve habituellement de fortes concentrations en caroténoïdes, pigments végétaux provenant de l'alimentation. Les radicaux libres et le stress oxydatif altèrent le fonctionnement et la structure des cellules de la peau et fragilisent la cohésion du tissu lui même. L'altération du derme provoque en effet un dysfonctionnement des cellules sous-cutanées.



Le processus de vieillissement interne peut être toutefois limité par une hygiène de vie saine alliant exercices physiques et alimentation équilibrée, notamment riche en fruits et légumes, sources reconnues d'antioxydants naturels.

les antioxydants, des armes pour lutter contre les facteurs de vieillissement



Le stress oxydatif

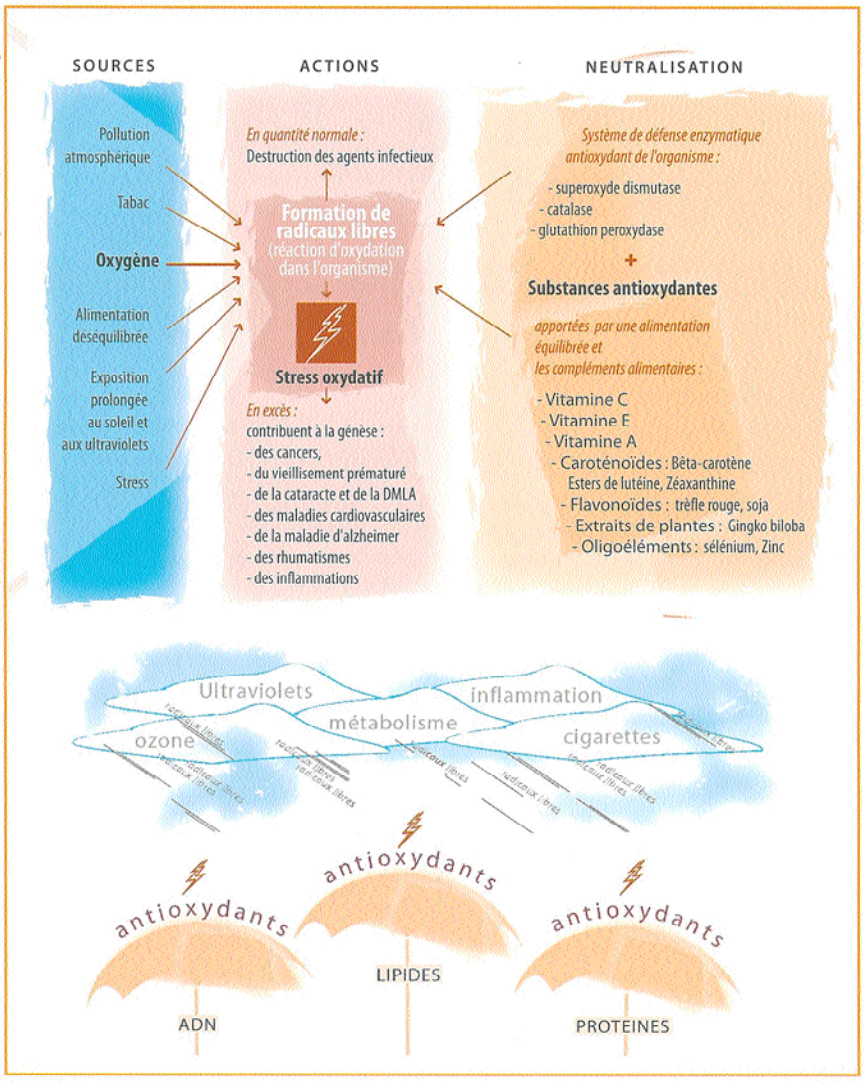
Le stress oxydatif apparaît à la suite d'une surproduction de radicaux libres lorsque les systèmes de défense sont dépassés.

Les radicaux libres (1)

Formés naturellement sous l'action du rayonnement UV en présence d'oxygène, ils peuvent devenir extrêmement dangereux lorsqu'ils sont produits en excès.

Dans les molécules organiques, naturellement les atomes voisins sont liés les uns aux autres par des liaisons covalentes qui peuvent être rompues lors d'une exposition à une source d'énergie lumineuse ou thermique, d'une irradiation ou par des réactions chimiques d'oxydoréduction. La molécule porte ainsi un ou plusieurs électrons «célibataires» qui sont désignés sous le terme de radicaux libres. Ces électrons non appariés cherchent à interagir avec les électrons de molécules ou atomes voisins, pour reformer des liaisons chimiques covalentes. Une très grande instabilité, une extrême réactivité, la capacité de déclencher la néoformation et la propagation en chaîne d'autres espèces en découlent. Sous l'action d'un apport d'énergie suffisante, la molécule d'oxygène peut aisément acquérir un électron supplémentaire et s'apparier ainsi avec un électron «célibataire» pour donner naissance en présence d'ions hydrogène H^+ au peroxyde d'hydrogène H_2O_2. En présence de fer, ce dernier peut produire un radical hydroxyle OH, extrêmement actif et toxique envers les cellules organiques. Ce radical hydroxyle OH et le peroxyde d'hydrogène peuvent à leur tour se combiner pour donner naissance à l'oxygène singulet [O_2]. L'ensemble de ces dérivés réduits de l'oxygène est regroupé sous le terme générique de radicaux oxygénés libres.

Ainsi si les radicaux libres ont un rôle positif sur l'organisme en participant activement à la destruction des agents infectieux, ils peuvent aussi aboutir à la destruction des structures cellulaires et tissulaires avoisinantes et ont pour sites privilégiés les phospholipides des membranes, l'ADN et certaines liaisons chimiques des protéines. Ils favorisent par exemple le processus de vieillissement, l'apparition de cancers, de maladies cardio-vasculaires, de réactions inflammatoires et de nombreuses autres maladies (diabète, DMLA, cataracte...).



Le stress oxydatif : Déséquilibre entre la production de radicaux libres et les systèmes de défense de l'organisme

Les antioxydants : agents protecteurs Neutralisation des radicaux libres

Le rayonnement solaire varie selon les saisons, la latitude, l'heure de la journée, les réflexions différentes selon la nature du sol (de manière décroissante : neige, sable, eau, herbe) et de la diffusion à travers les nuages. Il est composé de 50% d'infrarouges, 40% de lumière visible et 10% d'ultraviolets. Ces ultraviolets sont les plus actifs biologiquement et sont constitués d'UVB (290-320 nm) et d'UVA (320-400 nm). La dose d'UVA reçue serait de 100 fois supérieure à celle d'UVB au cours d'une exposition solaire dans nos régions.

L'armée antioxydante (2)

Les sources de radicaux libres sont inévitables et c'est le prix à payer de notre mode de vie aérobie fondé sur des métabolismes oxydatifs. Ils sont renforcés par la consommation de tabac, pollution atmosphérique, exposition au soleil et aux rayonnements ultraviolets, alimentation déséquilibrée. Comment, dans ce contexte, limiter leur action destructrice ?

Deux solutions coexistent :

- la première arme est enzymatique : les enzymes majeures, superoxyde dismutase SOD, catalase et glutathion peroxydase, neutralisent les radicaux libres,
- la seconde est alimentaire : les antioxydants piégeurs de radicaux libres : vitamines C, E, et caroténoïdes dont Bêta-carotène, lutéine et zéaxanthine.

La vitamine C intervient en première ligne et piège les radicaux libres dans la phase aqueuse des compartiments biologiques. Ceux qu'elle n'intercepte pas s'attaquent ensuite aux graisses des membranes cellulaires. À ce moment la vitamine E interrompt les réactions radicalaires et piège l'oxygène singulet. La molécule de Bêta-carotène possède du fait de sa configuration spatiale, la propriété de se refermer sur elle-même, piégeant ainsi l'oxygène singulet. C'est un précurseur de la vitamine A, appelée Pro-vitamine A, pour laquelle, il n'existe pas de risque de surdosage. La Pro-vitamine A, en effet, n'est pas régulée par le foie, contrairement à la vitamine A. La lutéine bien que n'ayant pas d'activité pro-vitamine A est un caroténoïde antioxydant.

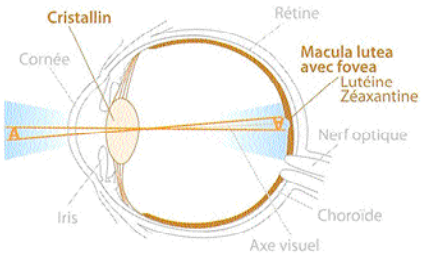
Principal facteur de vieillissement

L'exposition solaire (2)

Les UVB sont responsables d'altérations de l'ADN quand les UVA, génèrent la production de radicaux libres qui exercent des effets non seulement sur le vieillissement cellulaire mais aussi sur la cancérogénèse.

Érythèmes solaires et photodermatoses
Vieillissement de la peau,
Risque de cancers

Le soleil, lorsqu'il est consommé sans modération devient un ennemi de la peau et de l'œil. Les rayons lumineux naturels du soleil voire même artificiels - lampes à bronzer, photothérapie -



et surtout les rayons ultraviolets B provoquent des réactions cutanées de phototoxicité ou de photoallergie. C'est par exemple le «coup de soleil» allant du simple érythème ou hâle solaire à des manifestations importantes de brûlure. Les UVA ne sont pas non plus à négliger, plus importants en fin de journée, ils aggravent en effet les coups de soleil induits par les UVB. Ils entraînent à long terme des dommages cutanés et notamment l'apparition de taches, principalement sur les mains. La photosensibilité, variable selon les sujets peut être à l'origine de manifestations allergiques diverses (photodermatoses comme la lucite estivale*, herpès buccal…) et aggrave l'acné. Les UVA qui pénètrent plus profondément dans le derme, diminuent la synthèse locale des tissus conjonctifs entraînent une perte de souplesse et un amincissement de la peau et provoquent ainsi l'apparition de rides. Des expositions solaires répétées peuvent créer cette sénescence précoce de la peau mais aussi et surtout favoriser les cancers cutanés (épithéliomas du visage et des mains) qui sont en forte augmentation dans nos pays développés. Ce type de cancer observé chez les personnes âgées ayant travaillé toute leur vie en plein air est présent désormais chez des personnes plus jeunes s'exposant souvent au soleil. L'autre type de cancer cutané, le mélanome**, se développe fréquemment à partir d'un grain de beauté. Sa formation dépend d'antécédents de coups de soleil douloureux, survenus pendant l'enfance, notamment chez les sujets à peau claire, car pour eux la mélanine est souvent incapable de jouer son rôle de filtre à UVB. 4000 à 6000 nouveaux cas sont enregistrés en France chaque année et le pic de fréquence se situe entre trente et cinquante ans.

Lésions oculaires : cataracte et DMLA [3-4-5]

L'œil subit quotidiennement des agressions par les radiations UV, génératrices de radicaux libres. En effet, les rayons le traversent via le cristallin puis sont captés par les photorécepteurs de la rétine. Cristallin et rétine sont donc deux zones particulièrement sensibles qui, si elles sont altérées, entraînent des troubles de la vision. Ainsi, des études récentes ont montré que les expositions au soleil sont des facteurs de risque important de développement de la cataracte (altération du cristallin) ou de la DMLA (altération des photorécepteurs de la zone d'acuité de la rétine : la *macula fovea*). Une alimentation riche en caroténoïdes naturels, essentiellement en zéaxanthine et lutéine, seuls caroténoïdes retrouvés au niveau de la macula et du cristallin, semble pouvoir prévenir le développement de ces maladies dégénératives grâce à leur capacité d'absorption de la lumière bleue nocive. *(voir Vita Forum N° 17, avril 2001, édition spéciale sur les caroténoïdes).*

Autres facteurs de vieillissement

Diminution de la réponse immunitaire [6]

L'âge est également associé à une altération de l'immunité à médiation cellulaire et humorale. Diminution de la capacité des cellules souches à proliférer, nombre de lymphocytes et modifications importantes de répartition des sous-populations lymphocytaires T en sont les corrolaires. Selon Laurent Mosoni de l'Inra de Clermont-Ferrand[6], «il pourrait être nécessaire de concevoir une alimentation susceptible de favoriser les défenses antioxydantes par des apports nutritionnels ou une supplémentation adaptée».

Perturbations hormonales

La cessation ou le ralentissement de l'activité hormonale entraînent des perturbations qui ont des conséquences sur la peau avec notamment son desséchement et l'apparition de rides. Pour la femme, vient s'ajouter en plus le problème de la rétention d'eau et les dépôts de graisse dans les tissus sous-cutanés *(voir Vita Forum N° 20, Mai 2002, édition spéciale sur la Santé de la femme).*

Les caroténoïdes arsenal protecteur protègent du soleil et du stress oxydatif

Les caroténoïdes protègent la peau [7-8]

Les caroténoïdes sont des pigments naturels que l'on trouve dans les fruits et légumes qui sont à l'origine de leur coloration rouge et jaune. Les propriétés photoprotectrices des caroténoïdes ont été démontrées depuis longtemps chez les végétaux dont ils protègent les cellules exposées à la lumière. Ils sont capables de neutraliser l'oxygène singulet en captant son énergie d'accumulation et, de piéger les radicaux libres et, ainsi, de prévenir les dommages cellulaires qu'ils pourraient occasionner. En 1998, deux études ont confirmé l'effet protecteur des caroténoïdes. L'équipe de chercheurs du Professeur Hagen Tronnier* a mis en évidence qu'une supplémentation orale en caroténoïdes d'origine naturelle s'accompagnait d'une diminution de la sensibilité de la peau aux rayons UV. En effet, leurs propriétés optiques permettent une absorption dans la plage d'ondes longues et une réflexion dans la plage lumineuse visible. Cela entraîne une diminution de l'absorption lumineuse dans la peau qui correspond à un facteur de protection solaire de 2,3.

Les caroténoïdes : lutéine et zéaxanthine protègent l'œil [3-4-5]

L'étude Landrum et Bone* a confirmé l'hypothèse selon laquelle la lutéine et la zéaxanthine d'origine alimentaire avaient une influence sur le niveau plasmatique et sur la densité du pigment maculaire. Dans le même temps, des chercheurs de l'Hôpital Royal d'Ophtalmologie de Manchester ont démontré que les caroténoïdes d'origine alimentaire composaient le pigment maculaire et qu'un faible taux du pigment maculaire était un des facteurs de risque de développement de DMLA. *(voir Vita Forum N° 17, avril 2001, édition spéciale sur les caroténoïdes)*

***La Lucite estivale bénigne**

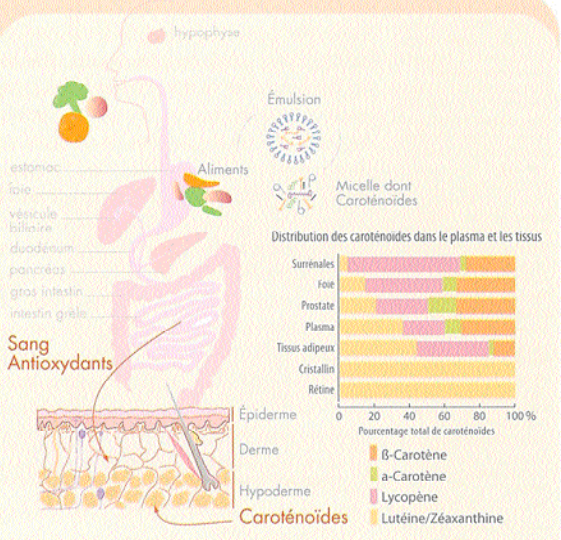
Elle touche principalement des patients de 20 à 35 ans avec une prédominance féminine (80%). L'éruption commence moins de 12 heures après la première exposition solaire intense et brutale. les lésions prurigineuses sont micropapuleuses et prédominent sur les zones venant d'être découvertes. Un écran total de coefficient maximal en UVB et UVA doit être utilisé mais il est limité par l'observance réelle qui est difficile. Un traitement oral préventif s'avère donc indispensable. Les caroténoïdes permettent de traiter, dans 50 à 60% des cas, ces réactions d'intolérance au soleil. Le traitement est à débuter 1 à 2 semaines avant le départ et à poursuivre pendant les deux premières semaines du séjour, jusqu'à l'apparition du bronzage.

****Cancer de la peau ou mélanome malin**

(a) Les coups de soleil seraient responsables du cancer de la peau, appelé le mélanome malin selon les conclusions de l'étude menée par les chercheurs du National Institute de Bethesda aux États-Unis. Des souris transgéniques possédant des mélanocytes - cellules contenant la mélanine, molécule responsable du bronzage dont la répartition est comparable à celle de la peau humaine ont été soumises à des rayonnements ultraviolets (UV) à l'âge de 3 jours et demi ou à six semaines. Les souris exposées aux UV, le plus précocement sont celles qui développent un mélanome malin ultérieurement alors que l'exposition à six semaines ne semble pas favoriser l'apparition du cancer. Cette étude, publiée dans le magazine Nature vient conforter bon nombre d'études antérieures qui montraient que les coups de soleil dans l'enfance augmentent le risque de développer un mélanome malin. Même si ces conclusions ont été obtenues sur des souris, elles invitent à mieux protéger les jeunes enfants du soleil.

Biodisponibilité

La biodisponibilité peut se définir comme la proportion de la substance alimentaire mise à disposition des tissus après ingestion de l'aliment. La biodisponibilité des caroténoïdes peut varier entre 2 et 50% selon les sujets. Elle est notamment influencée par la présence de lipides et protéines dans le bol alimentaire et par la concentration de la population bactérienne de la flore intestinale. Elle est plus importante en présence de vitamine E et plus grande chez les sujets âgés que chez les sujets jeunes. L'objectif de notre Ministre de la santé est que chaque Français consomme au minimum cinq fruits et légumes par jour en soulignant leurs effets protecteurs. Enfin de nombreuses études ont montré que chez l'homme, les caroténoïdes par exemple, ont une meilleure disponibilité lorsqu'ils sont absorbés sous forme de compléments alimentaires que dans les fruits et légumes.



Le derme support de l'épiderme est le siège de réactions biochimiques permettant les échanges entre le sang, la peau et le milieu extérieur.

Les besoins en caroténoïdes :
une supplémentation orale en caroténoïdes (30 à 50 mg/jour) entraîne une diminution de la sensibilité de la peau au soleil, retarde l'apparition de l'érythème solaire et augmente la capacité de réflexion de la peau. Elle vient renforcer l'action des produits solaires avec un facteur de protection de 2,3.

L'étude du docteur Stahl a démontré qu'une association en caroténoïdes et en vitamine E, tous deux d'origine naturelle, diminuait l'érythroïdie plus rapidement, comparé à une consommation unique en caroténoïdes (4 semaines au lieu de 8). Pris trois semaines à un mois avant l'exposition et pendant la période d'exposition, ils apportent non seulement la protection mais aussi activent le bronzage et permettent d'obtenir une jolie teinte ambrée avec beaucoup moins d'exposition.

du soleil raisonnablement et des antioxydants aliments de beauté

Une alimentation équilibrée et généreuse en fruits et légumes est importante mais elle est souvent insuffisante. Les compléments nutritionnels solaires d'origine naturelle sont utiles pour renforcer les défenses antioxydantes. Associer la protection interne des antioxydants à la photoprotection externe des produits solaires apporte une sécurité plus grande.

Des amis pour profiter pleinement du soleil [9]

Selon Christian Remezy*, de l'INRA de Theix, "une alimentation abondante ne suffit pas nécessairement à couvrir tous les besoins en minéraux et vitamines". Une supplémentation en antioxydants d'origine naturelle viendra donc renforcer les défenses appauvries par une alimentation inappropriée.

Bibliographies

(1) *Pharmacologie des radicaux libres : application à la dégénérescence - Professeur Hervé Allain - Laboratoire de Pharmacologie Expérimentale et Clinique - Rennes*
(2) *Antioxydant & skin protection - Veris Research Information service Mars 2000*
The role of antioxidants in care and protection of the skin - Veris research summaries Avril 2002 Berendschot
(3) *Bone RA, Landrum JT, et al, Invest ophtalm. & Vis. Science, jan. 2001, Vol 42 N°1*
(4) *Bone RA, Landrum JT, Dixon Z et al, Exper. Eye Res. 2000; 71 : 239-245*
(5) *Beatty S et al, Invest ophtalm. & Vis. Science. Feb. 2001, Vol 42 N°2*
(6) *Modifications post-traductionnelles des protéines au cours du vieillissement. Impact sur leur fonctionnalité et leur devenir. Inra Clermont-Ferrand - UR551 - Laurent mosoni - Nutrition et métabolisme protéique*
(7) *Photoprotection from ingested carotenoids : Dunaliella salina alga derivative increases skin's pigmentation and reflectivity - Ulrike Heinrich, Mathilde Wiebusch and Hagen Tronnier. Institute for experimental dermatology, University of Witten/Herdecke, Witten, Germany, Cosmetics & Toiletries magazine Vol 113 February 1998*
(8) *Carotenoids as protective agents in UV induced damage to the skin Prof. Hans K. Biesalski, Hohenheim Universität, Germany - Mars 2000*
(9) *Maladies métaboliques et micronutriements U3M Février 2001, Département Nutrition, alimentation et sécurité alimentaire, site de Theix*
(10) *Bioavailability of vitamin E : preference for nature Professeur Regina Brigelius-Flohé, German Institute of Human Nutrition, potsdam-Rehbrücke, Germany*

Les caroténoïdes*

Les caroténoïdes renforcent le système immunitaire

Les caroténoïdes ont un rôle essentiel dans la régulation de la réponse immunitaire. Plusieurs études, menées sur l'homme ont montré que la consommation en caroténoïdes avait une incidence sur le nombre de lymphocytes T, auxiliaires circulants et sur celui des cellules tueuses naturelles (NK), notamment chez les personnes âgées. Les mélanges en caroténoïdes contenant de fortes doses de bêta-carotène et de caroténoïdes tels la lutéine et la zéaxanthine ont rétabli une activité normale des lymphocytes. La lutéine appartient à la grande famille des xanthophylles, puissants antioxydants. Elle est un composant de la Bêta-cryptoxanthine. On retrouve la lutéine dans les oranges, les pêches, les graines de soja, les poivrons, les mangues ou les papayes sous forme estérifiée. Dans la nature, la source la plus riche en esters de lutéine est la fleur de Marigold ou Rose d'Inde (6 à 10 mg). Ils ont aussi un effet immunostimulant. L'étude Berlin-Eilath montrait que la présupplémentation en bêta-carotène (30 mg/jour) augmentait de façon significative le nombre de cellules de Langerhans de l'épiderme. Ces cellules sont importantes dans le système immunitaire de la peau mais le rayonnement solaire diminue leur nombre. Dans le groupe supplémenté en bêta-carotène, le nombre de cellules de Langerhans diminuait moins que le groupe placebo.

La vitamine E ou RRR-alpha- tocophérol [10]

Elle est probablement une des substances les plus essentielles pour la santé. Elle fait non seulement partie des trois vitamines douées de propriétés antioxydantes, avec pour corollaire un rôle dans la prévention et la prise en charge des maladies cardio-vasculaires, du cancer et du vieillissement, mais aussi elle est la plus puissante vitamine protectrice ce qui explique le grand nombre d'études scientifiques qui lui est actuellement consacré. Elle est associée à la vitamine A et C, pour lutter contre le vieillissement mais avec un pouvoir antioxydant trois fois supérieur. La biodisponibilité de la vitamine E d'origine naturelle[10] est deux fois plus importante que celle de la vitamine E synthétique. La vitamine E accélère le processus de cicatrisation et prévient le vieillissement de la peau. Écran solaire, elle protège des effets néfastes des UV.

Les besoins : plusieurs facteurs interviennent (âge, sexe, habitudes alimentaires…). Chez l'enfant, ils se situent entre 7 et 15 U.I. et 12 à 15 U.I. chez l'adulte, mais ces chiffres sont très insuffisants pour obtenir une action antioxydante protectrice.

Les polyphénols

Les polyphénols sont les antioxydants les plus abondants dans les aliments puisque l'homme en consomme ± 1g par jour soit 10 fois plus que de vitamine C et 100 fois plus que de vitamine E et de caroténoïdes. Ils sont présents exclusivement dans les aliments d'origine végétale. un très grand nombre de données expérimentales plaident en faveur de leurs propriétés antioxydantes et de leurs implications probables dans la prévention des pathologies associées au stress oxydatif.

Les extraits botaniques

Les extraits botaniques non seulement peuvent nourrir et hydrater la peau extérieurement mais aussi, ils participent de l'intérieur, par leurs principes actifs et leurs propriétés immunitaires, à améliorer l'apparence de la peau : *Matricaria recutita, Ginkgo biloba, Panax ginseng, Vitex agnus castus, Cimicifuga racemosa, Centella asiatica…*

Les bonnes associations

Les caroténoïdes sont souvent associés à la vitamine E, la vitamine C et le sélénium. La vitamine E associée à du sélénium améliore l'action des enzymes antiradicalaires produites par le corps.

Pourquoi les végétaux contiennent-ils autant d'antioxydants ?

Les flavonoïdes de la classe des Polyphénols

Exposées aux rayons ultraviolets captés lors de la photosynthèse, les plantes fabriquent des substances antioxydantes pour se protéger des effets délétères des radiations solaires. Comme dans le règne animal, les membranes sont constituées de phospholipides et sont très sensibles aux peroxydations. Pour se protéger, des enzymes (catalases, peroxydases et SOD) ainsi que des vitamines (C, E, Caroténoïdes) sont donc synthétisées par les plantes. Toutefois, pour prévenir l'oxydation, elles élaborent en plus des flavonoïdes.

La synthèse des flavonoïdes est influencée par l'exposition lumineuse. Ils ont deux rôles au niveau de la plante : celui d'un filtre solaire et celui d'un antioxydant vis-à-vis des radicaux libres produits par les radiations. Ils libèrent spontanément un atome d'hydrogène au contact d'un radical libre (Halliwell B. Gutteridge J.M., free radicals in biology and medecine - oxford, 1989 : 284 - 285). Leur efficacité sur la protection des lipides membranaires est également prouvée (Salvayre R. and al. : Protective effect of plant flavonoids, analog. and vitamine E against lipid peroxydation of membranes, in Progr. Clin.Biol.Res., 1987 : 280 ; 313-315). Les flavonoïdes sont directement assimilables par notre organisme et n'ont pas d'effets secondaires. Le *Ginkgo biloba* est une des plantes contenant des flavonoïdes des plus efficaces et ayant une activité antioxydante très importante.

Les caroténoïdes*

Dunaliella salina, une micro-algue à notre secours :
Les caroténoïdes d'origine naturelle sont extraits d'une micro-algue « Dunaliella salina », de la famille des algues vertes. Elle vit en milieu salin, dans les océans, mers et lagunes et atteint sa croissance optimum sous une forte intensité lumineuse sous un climat particulièrement chaud. Pour se protéger de l'action conjointe d'un puissant rayonnement solaire et d'une forte salinité, elle rougit en produisant du bêta-carotène et autres caroténoïdes. Les caroténoïdes ont un rôle protecteur fondamental qui leur permet de mener à bien les opérations de photosynthèse qui conditionnent sa survie. Elle serait irrémédiablement brûlée par la lumière solaire.

I·E·P
Institut Européen de Physionutrition
Institut Européen de Physionutrition
12-14, rond point des Champs Élysées - 75008 Paris
Tél. 01 53 53 14 08 - Fax 01 53 53 14 00
e-mail : info@iep-fr.com

avec l'aimable participation de cognis.

Rédaction, communication & graphisme :
Cap Bleu communication - Evelyne Lorphelin
Campus de Ker Lann - Rue Maryse Bastié - 35170 Bruz
Tél. 02 99 055 101 - e-mail : contact@cap-bleu.com
Crédits photos : Image du Sud Toulouse ; E. Lorphelin

CAP Bleu 0 299 055 101 - HB02262 - 03/02

Quelques sites à consulter
1 - www.med.univ-rennes1.fr/etud/pharmaco/radicaux_libres/htm
2 - www.elsevier.nl
3 - http://compact.jouy.inra.fr/compact/CONSULTER/INTER/externe/accueil_compact.htm
4 - www.carte.org.fr
5 - www.sfdermato.org
6 - www.dermatologie.ca/french/sun/facts_f.html
7 - www.bium.univ-paris5.fr/dfhd/
8 - http://agmed.sante.gouv.fr
9 - www.who.int/peh-uv/sunprotection.htm