

## Antioxydants & protection solaire

Pr Anne-Marie Roussel

Laboratoire NVMC, Université Scientifique et Médicale de Grenoble

### Introduction et contexte scientifique

Une somme importante de travaux met en évidence l'implication des radiations ultraviolettes (UV) dans la carcinogenèse cutanée. Le risque de cancer de la peau a considérablement augmenté au cours de la dernière décennie, en relation avec l'exposition accrue au soleil. Pendant longtemps, on a pensé que les UVB (290-320 nm) étaient les plus dangereux inducteurs de cancer cutané. Il est aujourd'hui clair que les UVA (320-400 nm), particulièrement les UVA1 (340-400 nm), sont également nocifs et cancérigènes. Un des mécanismes de la carcinogenèse dans l'exposition aux rayonnements UV est l'induction de la production de radicaux libres, soit directement, soit au travers des réactions de photosensibilisation. Les radiations UV sont génotoxiques pour la peau, et vont induire les dommages oxydatifs aux ADN, augmentant ainsi le risque de cancer de la peau (mélanome ou carcinome) et le vieillissement cutané (*photoaging*). Les UVA produisent également en grande quantité des radicaux libres, ce qui expliquerait leur toxicité.

Pour lutter contre ces agressions, la peau possède un large réseau de défenses antioxydantes, mais la puissance de ces systèmes n'est pas illimitée, et ils peuvent être épuisés par une surexposition au soleil ou des conditions individuelles de défenses antioxydantes basses (âge, tabac, nutrition, pathologies...).

Une intéressante stratégie de défense va donc consister à renforcer, par une supplémentation orale adaptée, les défenses impliquées dans la photoprotection de la peau (Beani, 2001).

Les écrans totaux et les applications topiques d'antioxydants sont utiles, mais la protection qu'ils apportent n'est pas optimale. Ils sont souvent mal employés, et la protection est seulement partielle, due à une protection spectrale incomplète et à une absorption limitée aux couches



supérieures de l'épiderme, voire dans certains cas à leur toxicité potentielle (Pinnell, 2003).

Les antioxydants endogènes diminuent dans la peau et dans le sang, et sont consommés pendant l'exposition au soleil. Une supplémentation combinée, en complément d'applications d'écran total, apparaît comme la meilleure approche pour diminuer la réaction érythémateuse qui, avec l'exposition chronique et cumulative aux UV, est le facteur de risque le plus important de dommages cutanés conduisant au *photoaging* et aux cellules précancéreuses et cancéreuses de la peau.

De nouvelles formulations de compléments alimentaires, prenant en compte l'avancée des recherches en dermatologie et en biologie cellulaire, sont donc nécessaires pour combattre les effets génotoxiques de l'exposition au soleil, si nous voulons efficacement diminuer le risque de cancer cutané et le vieillissement cutané accéléré.

# Intérêt des mélanges antioxydants état de la question

Comme le souligne, dès 2001, un article précurseur, la défense des kératinocytes et des fibroblastes exposés aux attaques radicalaires passe par la supplémentation orale combinée qui participe à la prévention du coup de soleil, des photodermatoses et de la photocarcinogénèse (Tebbe, 2001).

**Vitamine E, caroténoïdes (carotène et lycopène), sélénium, vitamine C et pro-anthocyanes (Greul et al., 2002)**

L'efficacité d'une supplémentation orale d'un mélange antioxydant contenant, à doses physiologiques, de la vitamine E, des caroténoïdes (carotène et lycopène), du sélénium, de la vitamine C et des proanthocyanes a été démontrée dans une étude réalisée chez des femmes jeunes (peau type II).

L'apparition et l'intensité de l'érythème induit par l'exposition aux UV ont été réduites, et un mécanisme photoprotecteur démontré, à savoir la diminution de l'expression de métalloprotéinases MMP 1 et 9 impliquées dans la réponse inflammatoire à l'exposition aux UV.

**Lycopène, carotène, alpha-tocophérol et sélénium (Cesarini et al., 2003)**

Chez vingt-cinq sujets sains, la capacité d'un mélange d'alpha-tocophérol, de lycopène, de carotène et de sélénium à réduire les dommages photo-induits a été mesurée, avant et après irradiation, avant et après la prise du complément durant sept semaines.

Le temps d'apparition de l'érythème est significativement augmenté et l'importance de la réaction diminuée, les

marqueurs biologiques de stress oxydant sont améliorés, démontrant une photoprotection et une baisse des dommages radicalaires.

**Lycopène, bêta-carotène, alpha-tocophérol, sélénium**

(Heinrich et al., 2006)

La supplémentation antioxydante améliore significativement les paramètres qui mesurent la structure de la peau et démontrent un effet protecteur.

Ces études sont importantes à prendre en compte, car elles démontrent la possibilité de supprimer ou de diminuer significativement, par une supplémentation antioxydante orale bien adaptée, l'érythème précoce induit par l'exposition aux UV et les dommages oxydatifs cutanés associés.

## Formule proposée

Élément	Dose / jour	Quantité de principe actif	Cibles
Sélénium	50 µg	50 µg	Photoprotecteur, anti-radicalaire, antiprolifération cellulaire
Vitamine E	10 mg	10 mg	Anti-radicalaire, dermoprotectrice
Extraits de pépins de raisin titrés à 40 % de proanthocyanes (OPC)	75 mg	75 mg	Limitent l'inflammation induite par les U.V., protection de l'endothélium vasculaire, anti-radicalaires, prévention de l'hyperpigmentation de la peau
Extraits de thé vert titrés à 50 % de polyphénols	200 mg	100 mg de polyphénols	Anticarcinogènes, anti-inflammatoires, antiradicalaires, hydratants
Extraits de tomate titrés à 10 % de lycopène	60 mg	6 mg de lycopène	Anti-radicalaires photoprotecteurs
Bêta-carotène naturel	2,4 mg	2,4 mg	Anti-radicalaire photoprotecteur
Extraits secs de paprika titrés à 1,5 % de caroténoïdes minimum	200 mg	3 mg caroténoïdes totaux	Photoprotecteurs, pigmentation
Extraits secs d'huile de bourrache	50 mg	Acide gammalinoléique et dihomogammalinoléique	Limitent le vieillissement cutané

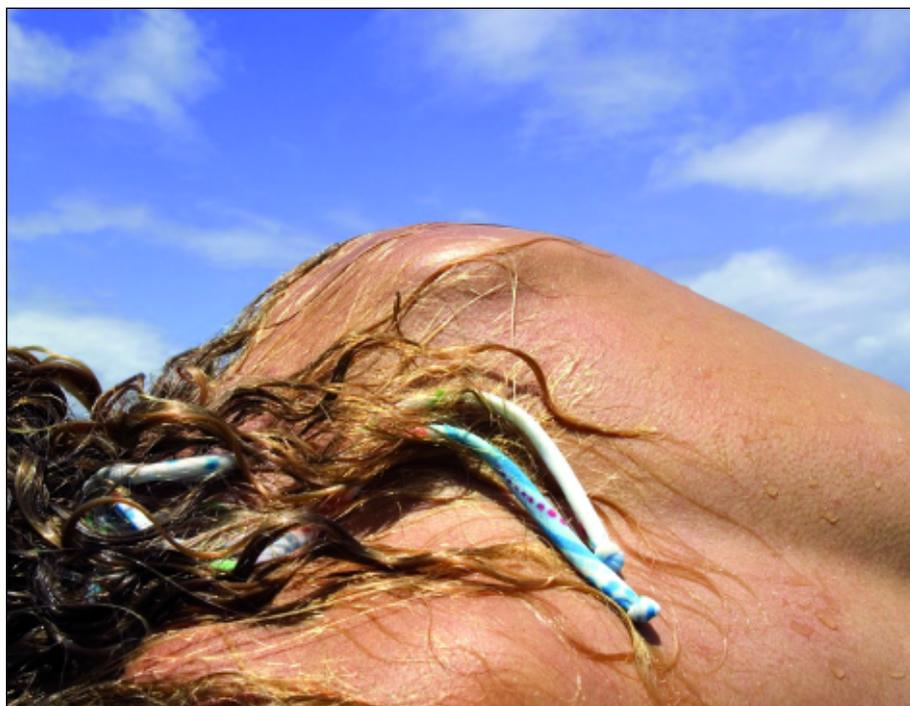
# Rôle spécifique et intérêt des différents constituants de la formule

## *Le sélénium : rôle clef dans la photoprotection*

Le cas du sélénium est particulier. Outre ses propriétés antioxydantes bien connues, qui en font un oligoélément essentiel pour le fonctionnement optimal de la GPx et des autres séléno-protéines, c'est également un modulateur de l'immunité et un anti-inflammatoire. Les apports séléniés, sous forme organique comme inorganique, sont une part importante des défenses antioxydantes des cellules de la peau (Mc Kenzie, 2000). Les subdéficits d'apports en sélénium touchent en France toutes les classes d'âge de la population. L'apport moyen de l'adulte jeune est estimé à 40 µg/j, soit seulement 2/3 des apports recommandés. En réponse aux attaques radicalaires induites par l'exposition aux UV, nous réagissons en développant, au niveau de la peau, une défense antioxydante renforcée. Cette ligne de défense comprend, en particulier, une surexpression des glutathions peroxydases à sélénium. Lorsque nous sommes en situation d'apports séléniés insuffisants, cette réponse est diminuée de 5 environ au niveau des fibroblastes (Meewes et al., 2001), ce qui implique d'avoir un statut sélénié optimal pour une photoprotection optimale, et justifie l'apport sélénié dans une stratégie de photoprotection.

De façon générale, de nombreuses études épidémiologiques ont montré la relation inverse entre les apports séléniés et l'incidence du cancer (voir revue de M. P. Rayman, 2005).

Le sélénium protège les cellules exposées aux radiations UV de la mort cellulaire (Mc Kenzie et al., 2003) et des dommages induits aux ADN dans les kératinocytes (Rafferty et al., 2003). Il induit la synthèse de glutathion peroxydase et de thiorédoxine réductase, sélénoprotéines qui vont détoxifier et neutraliser les composés d'oxydation, lipoperoxydes et ponts disulfures générés par les UV. En



application topique, le mélange alpha-tocophérols et sélénium se révèle le plus efficace pour réduire les dommages cutanés oxydatifs induits par l'exposition aiguë ou chronique aux UV, suggérant ainsi une synergie d'action entre les deux antioxydants (Burke et al., 2003). Un travail récent (Bandura et al., 2006) vient conforter les travaux antérieurs en rapportant les effets bénéfiques du sélénium dans trois types de cellules de la peau : les kératinocytes normaux, les mélanocytes et les cellules humaines de mélanomes lignée HTB140.

## *L'alpha-tocophérol : un antioxydant qui agit en synergie avec les autres*

La vitamine E, lipophile et antioxydante, a été utilisée depuis plus de cinquante ans en dermatologie (Thiele et al., 2005). Elle a des propriétés anticarcinogènes, photoprotectrices, et elle stabilise par ses propriétés lipophiles la barrière épidermique. En association avec le bêta-carotène, elle réduit les marqueurs de stress oxydant, mais n'a pas d'effets

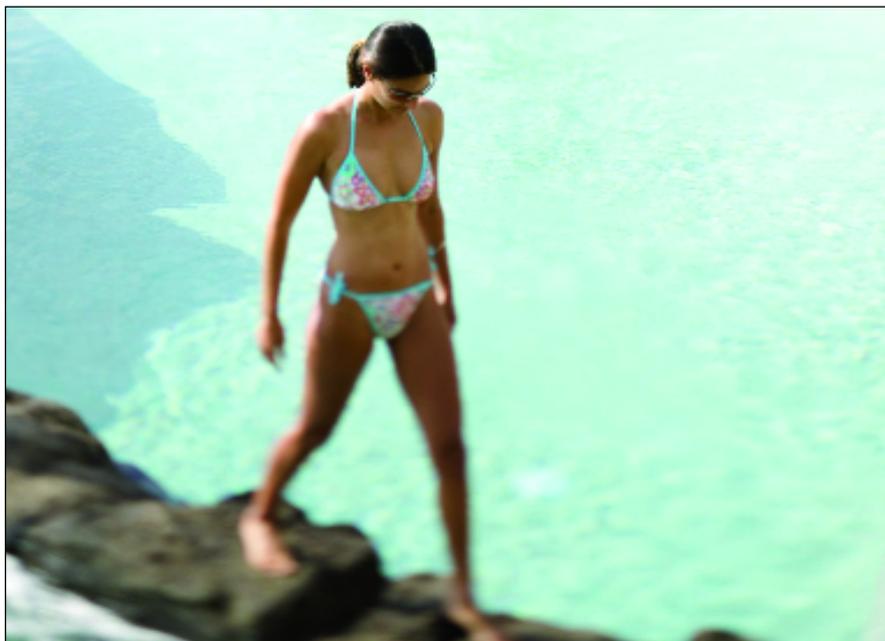
sur les signes d'érythème, selon une étude menée chez 60 sujets recevant 400 UI/j d'alpha-tocophérol et 15 mg de carotène (Mc Ardle et al., 2004). La vitamine E est particulièrement active, en synergie avec le bêta-carotène et le sélénium, pour diminuer la photosensibilité et prévenir les dommages oxydatifs aux lipides de la peau (Anstey, 2002).

## *Les proanthocyanes de raisin : la complémentarité*

Ils appartiennent à la famille des flavonoïdes qui, dérivés du 2-phényl-benzopyrane, partagent une structure commune (un noyau commun constitué de deux noyaux phénoliques et d'un hétérocycle oxygéné), mais se distinguent entre eux en fonction de leur degré d'oxydation de leur hétérocycle à oxygène : les flavonols, flavones, anthocyanes, flavanols, proanthocyanidines, isoflavones et flavanones. On distingue généralement 6 classes de flavonoïdes présents dans l'alimentation. Chaque classe diffère, entre autres, par le nombre et la position des groupements

hydroxyles (-OH) portés par le cycle B. Les proanthocyanidines sont des tanins condensés, synthétisés par de nombreuses plantes.

Les proanthocyanidines de raisin possèdent un large éventail de propriétés pharmacologiques et médicinales antioxydantes. Leur intérêt dans la photoprotection n'a été décrit que récemment, et ces composants font partie depuis peu des nouvelles molécules prometteuses. Ces extraits de raisin peuvent piéger les radicaux libres avec un pouvoir antioxydant supérieur à celui des vitamines E et C (Bagchi et al., 2000). Les proanthocyanes inhibent la photocarcinogénèse induite par les UVB sur modèle animal (Mittal et al., 2003). Ils agissent en diminuant les effets immunosuppresseurs des UVB et la production d'interleukine 10 au niveau de la peau agressée (Sharma et Katiyar, 2006). Un autre effet intéressant des proanthocyanes concerne leur effet de prévention de l'hyperpigmentation de la peau et l'apparition des taches brunes (Yamakoshi et al., 2004).



Leur efficacité est grande, et, contrairement aux antioxydants vitaminiques dont l'excès peut s'avérer toxique, les extraits de raisin sont dénués d'effets toxiques même à fortes doses (Ray et al., 2001).

### **Les extraits de thé vert : l'EGCG, principe très actif**

À côté de ses effets bénéfiques dans la protection cardio-vasculaire et contre le cancer, le thé vert et ses composants présentent également des propriétés protectrices de la peau (Hsu, 2005 ; Katiyar et Elmets, 2001). Les polyphénols de thé vert, principalement l'épigallocatechinegallate (EGCG) et ses dérivés, ont des effets antioxydants, anti-inflammatoires et anti-carcinogènes. La consommation de polyphénols de thé vert inhibe chez l'animal les cancers cutanés induits par l'exposition aux UV. Chez la souris nude, exposée aux UVB et recevant des polyphénols de thé vert, l'incidence des cancers cutanés est diminuée de 35 % et la croissance tumorale de 55 %. L'expression des métalloprotéinases MMP 2 et 9, impliquées dans la croissance et la multiplication des cellules cancéreuses, est diminuée, ainsi que plusieurs biomarqueurs impliqués dans la carcinogénèse induite par l'exposition aux UV (Vayalil et al., 2004 ; Mantena et al., 2005 a et b).

L'effet immunosuppresseur des UV au niveau cutané est également combattu par l'EGCG, en synergie avec le sélénium. L'EGCG fait baisser la production d'interleukine IL10 et combat

le stress oxydant (Katiyar, 2003).

Enfin, des études récentes, réalisées sur kératinocytes, confirment la protection par le thé vert des acides nucléiques de ces cellules exposées aux UV contre les dommages oxydatifs (Morley et al., 2005 ; Huang et al., 2005).

### **Les caroténoïdes naturels, efficaces et dépourvus de toxicité**

À côté des flavonoïdes et des dérivés polyphénoliques, les caroténoïdes sont également de puissants photoprotecteurs. Les suppléments utilisant des doses supranutritionnelles de bêta-carotène de synthèse ayant montré leurs limites et leurs dangers, en particulier chez le fumeur, les produits naturels riches en lycopène et en mélange de caroténoïdes ont été étudiés, et leur pouvoir photoprotecteur évalué (Sies et Stahl, 2005).

Les caroténoïdes apportés par le paprika ont été récemment décrits (Maoka et al., 2004 ; Marin et al., 2004). Ce sont la capsanthine, la capsorubine, la zéaxanthine, la capsolutéine, la violaxanthine, le bêta-carotène et la bêta-cryptoxanthine. L'activité antioxydante du paprika est très importante, due non seulement à sa composition en caroténoïdes, mais aussi à ses flavonoïdes, tocophérols, acide ascorbique et acides phénoliques (Rosa et al., 2002). Les caroténoïdes du paprika sont de puissants protecteurs du cancer cutané de la souris (Maoka et al., 2001).

Les extraits de tomate apportent du lycopène. Le lycopène est un piègeur très efficace de l'oxygène singulet et des radicaux peroxydes générés pendant la photo-oxydation (Stahl et al., 2006).

Contrairement au bêta-carotène, ce n'est pas un précurseur de la vitamine A, et aucun effet adverse des suppléments en lycopène n'est, à ce jour, décrit. En terme de toxicité, jusqu'à 75 mg/j, le lycopène est dépourvu d'effets toxiques (Shao et Hathcock, 2006).

Après ingestion de produits dérivés de la tomate, riches en lycopène (environ 10 mg/j), pendant dix à douze semaines, une sensibilité diminuée à l'érythème a été observée chez les volontaires (Stahl et al., 2001 et 2006). La supériorité des produits naturels par rapport au lycopène de synthèse dans la photoprotection est également démontrée (Aust et al., 2005).

L'association d'extraits de tomate riches en lycopène, de caroténoïdes et de vitamine E augmente de plus la production de mélanine par des mélanocytes en culture (Smit et al., 2004).



Enfin, de multiples études utilisant du bêta-carotène ont démontré depuis plus de dix ans (Black, 1998) ses propriétés photoprotectrices, mais aussi le risque lié à son utilisation à trop fortes doses et sous forme chimique. Les sources naturelles de bêta-carotène et d'autres caroténoïdes ne présentent pas, en revanche, ces limites d'utilisation.

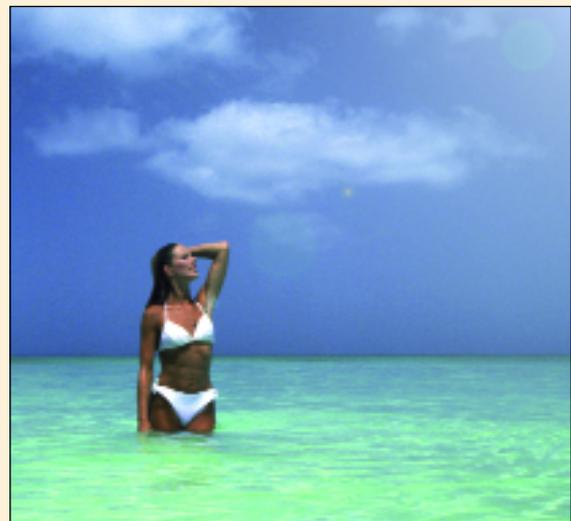
### **L'huile de bourrache**

La présence de l'huile de bourrache se justifie en accompagnement des signes de vieillissement, d'inflammation et de déshydratation liés à l'exposition solaire (Brosche et Platt, 2006).

La peau humaine n'est pas capable de synthétiser l'acide gammalinoléique (GLA) (18:3 oméga-6) à partir de son précurseur l'acide linoléique (18:2 oméga-6), ou l'acide arachidonique à partir du DGLA, acide dihomogammalinoléique (C20:3 oméga-6). La supplémentation par l'huile de bourrache, riche en GLA et DGLA, va permettre de compenser le défaut d'activité de la delta-6-désaturase, observé dans le *photoaging*. Les fonctions de la peau en termes d'hydratation et de barrière de protection s'en trouvent renforcées.

## Conclusion

***Ce complément alimentaire, destiné aux adultes, vise à renforcer les défenses de la peau en apportant à doses nutritionnelles dépourvues d'effets toxiques, et sous forme naturelle, les micronutriments, microconstituants et lipides qui sont impliqués dans les fonctions de protection de la peau exposée au soleil. Sa prescription doit s'accompagner de conseils nutritionnels et de la suppression des facteurs environnementaux (alcool, café en excès, exposition prolongée aux heures les plus ensoleillées), qui favorisent l'attaque radicalaire, le risque de cancer et le vieillissement cutané.***



# Références bibliographiques

- Anstey AV. Systemic photoprotection with alphanatocopherol and betacarotene; *Clin Exp Dermatol*, 2003, 27(3):170-6.
- Aust O, Stahl W, Sies H, Tronnier H, Heinrich U. Supplementation with tomato-based products increases lycopène, phytofluene and phytoene levels in human serum and protects against UV-light-induced erythema. *Int J Vitam Nutr Res*, 2001, 75(1):54-60.
- Bagchi D, Bagchi M, Stohs SJ, Das DK, Ray SD, Kuszynski CA, Joshi SS, Preuss HG. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. *Toxicology*, 2000, 148(2-3):187-97.
- Bandura L, Drukala J, Wolnicka A, Bjornstedt M, Korohoda W. Differential effects of selenite and selenate on human melanocytes, keratinocytes and melanoma cells. *Biochem Cell Biol*, 2005, 83(2):196-211.
- Beani JC. Enhancement of endogenous antioxidant defenses: a promising strategy for prevention of skin cancers. *Bull Acad Natl Med*, 2001, 185(8): 1507-25.
- Black HS. Radical interception by carotenoids and effects on UV carcinogenesis. *Nutr Cancer*, 1998, 31(3):212-217.
- Brosche T, Platt D. Effect of borage oil consumption on fatty acid metabolism, transepidermal waterloss, and skin parameters in elderly people. *Arch Gerontol Geriatr*, 2000, 30(2):139-50.
- Burke KE, Clive J, Combs GF, Nakamura RM Effect of topical L Selenomethionine with topical and oral vitamin E on pigmentation and skin cancer induced by ultraviolet irradiation in Skh:2 hairless mice. *J Am Acad Dermatol*, 2003, 49(3):458-72.
- Cesarini JP, Michel L, Maurette JM, Adhoute H, Bejot M. Immediate effects of UV radiation on the skin : modifications by an antioxidant complex containing carotenoids. *Photo-dermatol Photoimmunol Photomed*, 2003, 19(4):182-9.
- Greul AK, Grundmann JU, Heinrich F, Pfitzner I, Bernhardt J, Ambach A, Biesalski HK, Gollnick H. Photoprotection of UV-irradiated human skin: an antioxidative combination of vitamins E, and C, carotenoids, selenium, and proanthocyanidins. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*, 2002, 15 (5):307-15.
- Heinrich U, Tronnier H, Stahl W, Bejot M, Maurette JM. Antioxidant Supplements improve parameters related to skin structure in humans. *Skin Pharmacol Physiol*, 2006, 19(4) :224-231.
- Hsu S. Green tea and skin. *J Am Acad Dermatol*, 2005, 52(6):1049-59.
- Huang CC, Fang JY, Wu WB, Chiang HS, Wei YJ, Hung CF. Protective effects of epigallocatechin-3-gallate on UVA induced damage in HaCaT keratinocytes. *Arch Dermatol Res*, 2005, 296(10):473-81.
- Katiyar SK, Helmets CA. Green tea polyphenolic antioxidants and skin photoprotection (Review). *Int J Oncol*, 2001, 18(6):1307-13.
- Katiyar SK. Skin photoprotection by green tea: antioxidant and immunomodulatory effects. *Curr Drug Targets Immune Endocr Metabol Disord*, 2003, 3(3):234-42.
- Mantena SK, Meeran SM, Elmets CA, Katiyar SK. Orally administered green tea poly-phenols prevent ultraviolet radiation-induced skin cancer in mice through activation of cytotoxic T cells and inhibition of angiogenesis in tumors. *J Nutr*, 2005 a, 135(12):2871-7.
- Mantena SK, Roy AM, Katiyar SK. Epigallocatechin-3-gallate inhibits photocarcinogenesis through inhibition of angiogenic factors and activation of CD8+ T cells in tumors. *Photochem Photobiol* 2005 b, 81(5):1174-9.
- Maoka T, Akimoto N, Fujiwara Y, Hashimoto K. Structure of new carotenoids with the 6-oxo kappa end group from the fruits of paprika, *Capsicum annuum*. *J Nat Prod*, 2004, 67(1):115-7.
- Maoka T, Akimoto N, Fujiwara Y, Hashimoto K. Cancer chemopreventive activity of carotenoids in the fruits of red paprika *Capsicum annuum*, *Cancer Lett*, 2001, 172(2):103-9.
- Marin A, Ferreres F, Tomas-Barberan FA, Gil MI. Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper. *J Agric Food Chem*, 2004, 52(12):3861-9.

- Mc Ardle F, Rhodes LE, Parslew RA, Close GL, Jack CI, Friedman PS, Jackson MJ Effect of oral vitamin E and betacarotene supplementation on ultraviolet radiation-induced oxidative stress in human skin. *Am J Clin Nutr*, 2004, 80(5):1270-5.
- Mc Kenzie RC Selenium, ultraviolet radiation and skin. *Clin Exp Dermatol*, 2000, 25(8):631-6.
- Mc Kenzie RC, Beckett GJ. Mechanisms of selenium-mediated protection from photocarcinogenesis and cell death are not solely p53 dependent. *J Photochem Photobiol B*, 2003, 15; 71(1-3):99.
- Meewes C, Breinneisen P, Wenk J, Khur L, Ma W, Alikoski J, et al. Adaptive antioxidant response protects dermal fibroblasts from UVA-induced phototoxicity. *Free Radic Biol Med*, 2001, 30(3):238-47.
- Mittal A, Elmets CA, Katiyar SK. Dietary feeding of proanthocyanidins from grape seeds prevents photocarcinogenesis in SKH-1 hairless mice: relationship to decreased fat and lipid peroxidation. *Carcinogenesis*, 2003, 24(8):1379-88.
- Morley N, Clifford T, Salter L, Campbell S, Gould D, Curnow A. The green tea polyphenol epigallocatechingallate and green tea can protect human cellular DNA from ultraviolet and visible radiation-induced damages. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2005, 21(1):15-22.
- Pinnell SR. Cutaneous photodamage, oxidative stress, and topical antioxidant protection. *J Am Acad Dermatol*, 2003, 48(1):1-19.
- Rafferti TS, Green MH, Lowe JE, Arlett C, Hunter JA, Beckett GJ, McKenzie RC. Effects of selenium compounds on induction of DNA damage by broadband ultraviolet radiation in human keratinocytes; *Br J Dermatol*, 2003, 148(5):1001-9.
- Ray S, Bagchi d, Lim PM, Bagchi M, Gross SM, Kothari SC, Preuss HG, Stohs SJ . acute and long term safety evaluation of a novel IH636 grape seed proanthocyanidin extract. *Res Commun Mol Pathol Pharmacol*, 2001, 109(3-4):165-97.
- Rayman MP. Selenium in cancer prevention: a review of the evidence and mechanism of action. *Proc Nutr Soc*. 2005 Nov;64(4):527-42. Review.
- Rosa A, Deina M, Casu V, Paccagnini S, Appendino G, Ballero M, Dessi MA. Antioxidant activity of capsinoids. *J Agric Food Chem* , 2002, 50(25):7396-401.
- Sharma SD, Katiyar SK, Dietary grape-seed proanthocyanidin inhibition of ultraviolet B-induced immune suppression is associated with induction of IL-12.
- Shao A, Hatchcock JN, Risk assessment for the carotenoids lutein and lycopene. *Regul Toxicol Pharmacol*, 2006, June.
- Smit N, Vicanova J, Cramers P, Vrolijk H, Pavel S. Combined effects of extracts containing carotenoids and vitamin E on growth and pigmentation of cultured human melanocytes. *Skin Pharmacol Physiol*, 2007, 17(5):238-45.
- Stahl W, Heinrich U, Aust O, Tronnier H, Sies H. Lycopene-rich products and dietary photoprotection. *Photochem Photobiol Sci*, 2006, 5(2):238-42.
- Stahl W, Sies H. Carotenoids and protection against solar UV radiation. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*, 2002, 15(5):291-6.
- Stahl W, Sies H Bioactivity and protective effects of natural carotenoids; *Biochem Biophys Acta*, 2006, 1740(2):101-107.
- Stahl W, Heinrich U, Wiseman S, Eichler O, Sies H, Tronnier H, Dietary tomato paste protects against ultraviolet light-induced erythema in humans. *J Nutr*, 2001, 131(5):1449-51.
- Tebbe B. Relevance of oral supplementation with antioxidants for prevention and treatment of skin disorders. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*, 2001, 14(5):296-302.
- Thiele JJ, Hsieh SN, Ekanayake-Mudiyanselage S. Vitamin E : Critical review of its current use in cosmetic and clinical dermatology. *Dermatol Surg*, 2005, 31(7pt2):805-13.
- Vayalil PK, Mittal A, Hara Y, Elmets CA, Katiyar SK. Green tea polyphenols prevent ultraviolet light induced oxidative damage and matrix metalloproteinases expression in mouse skin. *J Invest Dermatol*, 2004, 122(6):1480-7.
- Yamakoshi J, Sano A, Tokutake S, Saito M, Kikuchi M, Kubota Y, Kawachi Y, Otsuka F. Oral intake of proanthocyanidin-rich extract from grape seems improves chloasma. *Phytother Res*, 2004, 18(11):895-9.

# Physiomance Solaire

## Quand le conseiller ?

### Prévention nutritionnelle

- des érythèmes solaires ou classiques « coups de soleil »
- des lucites estivales bénignes
- du vieillissement photo-induit

**En particulier pour les peaux claires, sèches, intolérantes ou sensibles au soleil.**

## Conditionnement

**90 comprimés**  
**supplémentation de 3 mois**

## Conseils d'utilisation

**1 comprimé par jour**

Physiomance Solaire doit être pris 30 jours avant la période d'exposition, pendant le séjour et 30 jours après pour prolonger les effets bénéfiques de la supplémentation.

## Analyse et ingrédients

Valeur énergétique	pour 100 g	par comprimé	% AJR* /comp.
	272,47 kcal 1138,91 kJ	2,72 kcal 11,39 kJ	
Protéines	5,02 g	0,05 g	
Glucides	35,04 g	0,35 g	
Lipides	12,47 g	0,12 g	
dont GLA	410,00 mg	4,10 mg	
Extrait naturel de paprika	20,00 g	200,00 mg	
dont caroténoïdes	300,00 mg	3,00 mg	
Sélénium	4,99 mg	49,95 µg	
Extrait sec de thé vert	20,00 g	200,00 mg	
dont polyphénols	10,00 g	100,00 mg	
Extrait de raisin	7,50 g	75,00 mg	
dont OPC	3,00 g	30,00 mg	
Extrait de tomate	6,00 g	60,00 mg	
dont lycopène	600,00 mg	6,00 mg	
Bétabcarotène naturel	240,00 mg	2,40 mg	50,00
Vitamine E naturelle	1,00 g	10,00 mg	100,00

**Ingrédients :** Cellulose microcristalline, extrait naturel de paprika riche en caroténoïdes (contient des tocophérols), extrait sec de thé vert titré à 50% de polyphénols, extrait de raisin titré à 40% d'OPC, cellulose microcristalline silicée, poudre d'huile de bourrache (contient du soja), béta-carotène naturel, extrait de tomate titré à 10% de lycopène, pelliculage, silice colloïdale, vitamine E naturelle, stéarate de magnésium, sélénite de sodium. SOJA NON OGM.



VDOC275

