

Rayonnements ultraviolets et risques de cancer

COLLECTION
Fiches repère

ÉTAT DES
CONNAISSANCES
EN DATE
DU 22 JUILLET 2010

L'exposition au rayonnement ultraviolet (UV) est le principal facteur de risque environnemental des cancers de la peau. Avec près de 80 000 nouveaux cas par an, les cancers cutanés (carcinomes basocellulaires, épidermoïdes et mélanomes) sont les cancers les plus fréquents. Ils sont également parmi ceux qui ont le plus augmenté ces cinquante dernières années. La forme la plus agressive, le mélanome cutané, a vu son nombre de nouveaux cas tripler entre 1980 et 2005 [2]. Selon le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), près de 70 % des mélanomes cutanés seraient dus à l'exposition solaire [3]. Cette tendance, qui s'accompagne d'un attrait pour le bronzage, considéré dans nos sociétés, comme atout esthétique et symbole de bonne santé, fait de la prévention de l'exposition aux ultraviolets un enjeu sanitaire important. Cette préoccupation est inscrite dans le Plan cancer 2009-2013 (mesure 12.5).

1. CE QUE L'ON SAIT

1.1 - Les différentes sources d'émission d'ultraviolets

- Les ultraviolets solaires

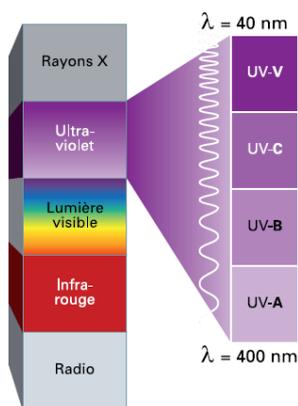
Le rayonnement ultraviolet (UV) fait partie du spectre électromagnétique émis par le soleil (Figure 1). Contrairement aux rayonnements infrarouges qui sont à l'origine de la sensation de chaleur apportée par le soleil et à la lumière visible permettant l'éclairage, la présence d'un rayonnement ultraviolet ne peut pas être perçue par le corps humain.

Les rayonnements de longueur d'ondes les plus courtes, qui sont les plus dangereux, sont arrêtés par les couches supérieures de l'atmosphère : les UVC en totalité et les UVB

en très grande partie (Figure 2). Ainsi, à la surface de la terre, le rayonnement solaire est composé majoritairement d'UVA (entre 95 et 99 %) et plus faiblement d'UVB (à hauteur de 1 à 5 %) selon la latitude du pays considéré, la saison, l'heure et la couverture nuageuse de la journée.

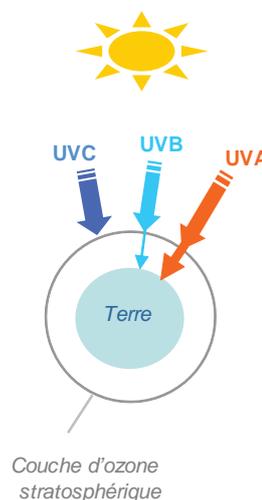
Le rayonnement UVA, contrairement au rayonnement UVB, n'est pas arrêté par temps nuageux, ni par les vitres et pénètre jusque dans les couches profondes de l'épiderme (Figure 3).

FIGURE 1 : LES RAYONNEMENTS ULTRAVIOLETS DANS LE SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE



Source : Afsset [1]

FIGURE 2 : ÉMISSION DES RAYONNEMENTS UV SOLAIRES SUR TERRE



Source : INCa

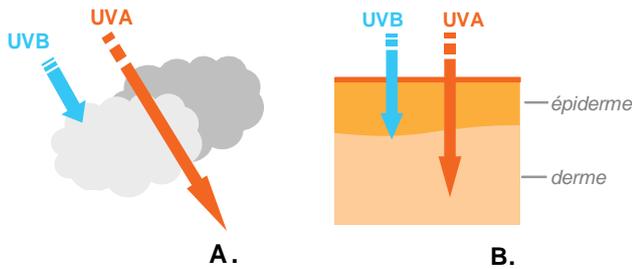


Mesure 12

Renforcer la prévention des cancers liés à l'environnement en particulier dans le domaine professionnel.

Action 12.5 : Renforcer la prévention de l'exposition aux rayonnements UV.

FIGURE 3 : ÉMISSION DES RAYONNEMENTS UV À TRAVERS LES NUAGES (A) ET LA PEAU (B)



Source : INCa

aux UV à visée médicale est réalisée sous la responsabilité d'un médecin, dans le cadre de protocoles établis pour traiter des pathologies telles que le rachitisme ou le psoriasis et à partir d'appareils UV spécifiques. Pour les utilisations à visée esthétique (effet bonne mine, bronzage), les appareils UV mis à disposition en France sont très majoritairement de type « UV 3 », c'est-à-dire émettant un rayonnement UV dont l'intensité peut aller jusqu'à un indice UV 12, soit une intensité qualifiée d'extrême par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et correspondant à l'intensité du soleil dans des zones subtropicales (Figure 3).

1.2 - Les effets biologiques des rayonnements ultraviolets (Tableau 1)

- Les UVB contribuent à la synthèse de la vitamine D

La production de la vitamine D après exposition au soleil s'ajoute à celle acquise par voie alimentaire. C'est la partie UVB du spectre solaire qui est à l'origine de la synthèse par l'organisme de vitamine D nécessaire notamment à l'absorption du calcium par le squelette. Dans le cadre d'une alimentation diversifiée, de courtes expositions au soleil (5 à 10 minutes, 2 à 3 fois par semaine lors d'une journée ensoleillée d'été) d'une petite partie du corps (visage et avant bras) suffisent à la synthèse d'une quantité maximale de la forme de réserve de la vitamine D (la prévitamine D3) pour une personne de peau claire. Au-delà, la prévitamine D3 est détruite par un mécanisme d'autorégulation pour éviter toute toxicité liée à un surdosage [5]. Ainsi, il est inutile de rechercher à augmenter son taux de vitamine D par une exposition prolongée au soleil ou par le biais de séances d'UV artificiels, d'autant plus que les lampes de bronzage, pauvres en UVB, ne contribuent pas à la production significative de vitamine D (voir encadré).

- Les UVB et les UVA induisent des dommages à l'ADN [6, 7]

Les UVB induisent une pigmentation adaptative de la peau ou « bronzage » qui apparaît au troisième jour après exposition et qui persiste 3 à 4 semaines. L'intensité du bronzage dépend fortement des capacités génétiques de chaque individu à synthétiser de la mélanine. Il s'accompagne d'un épaissement de l'épiderme permettant une certaine protection naturelle vis-à-vis d'expositions ultérieures aux UV. Les UVB sont également responsables de l'effet coup de soleil, signal d'alerte d'une exposition excessive au soleil.

FIGURE 4 : ÉCHELLE DES INDICES UV ET MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES AUX NIVEAUX DE RISQUE ENCOURUS



Source : OMS [4]

● Les sources d'ultraviolets artificiels

Les UV peuvent également être délivrés par des sources artificielles, à usage industriel, médical ou esthétique. L'exposition

TABLEAU 1 : PRINCIPAUX EFFETS BIOLOGIQUES DES UVB, DU SOLEIL, DES UVA ET DU BRONZAGE PAR UV ARTIFICIELS

	UVB	Soleil	UVA	Bronzage par UV artificiels
Production de vitamine D	oui	oui	faible	faible
« Bronzage » avec effet protecteur	oui	oui	faible	faible
Pigmentation immédiate de la peau	non	oui	oui	oui
« Coup de soleil »	oui	oui	faible	faible
Domage à l'ADN	oui	oui	oui	oui
Cancers	oui	oui	oui	oui
Viellissement cutané	oui	oui	oui	oui
Effets sur l'œil (cataracte...)	oui	oui	oui	oui
Affaiblissement des défenses immunitaires et inflammation	oui	oui	oui	oui

Les UVA sont, eux, à l'origine d'une pigmentation immédiate et transitoire de la peau, dite « effet bonne mine ». L'intensité de cette pigmentation est dépendante de la pigmentation originelle de la peau (quantité de mélanine disponible). La capacité des UVA à déclencher un coup de soleil est beaucoup plus faible que celle des UVB. Ainsi, après exposition aux lampes de bronzage UV, riches en UVA et pauvres en UVB, l'utilisateur peut ressentir, à tort, un sentiment de sécurité (absence de coup de soleil lors de l'exposition aux lampes, acquisition d'une peau halée non associée à une protection naturelle de la peau) (voir encadré).

Enfin, la pigmentation de la peau, qu'elle soit induite par les UVB ou les UVA, s'accompagne d'altérations de la structure de l'ADN pour des doses inférieures à celles déclenchant un coup de soleil. Les systèmes cellulaires de réparation des dommages de l'ADN, qui ont en charge l'intégrité de l'ensemble des gènes, peuvent être saturés lors d'expositions

intenses et/ou répétées, ce qui a pour conséquence l'apparition de mutations génétiques et de tumeurs (voir encadré).

- **Les UVA provoquent un vieillissement cutané prématuré**
Les UVA, en dégradant le collagène et en induisant la production de radicaux libres dans les cellules de la peau, provoquent un vieillissement cutané prématuré qui se traduit par l'apparition de taches, un amincissement de la peau et l'apparition de rides 10 à 20 ans après les expositions.

- **Les UV, et en particulier les UVA, peuvent entraîner des atteintes oculaires**

Les effets aigus sur l'œil, en particulier des UVA qui peuvent traverser la paupière, sont une photokératite, une inflammation de la cornée et une photoconjonctivite. À long terme, l'opacification du cristallin (cataracte) est très fréquente et plus rarement, on observe des cancers oculaires [8]. Les UVA sont particulièrement dangereux pour les yeux des enfants dont le cristallin très transparent jusqu'à l'âge de sept ans, ne joue qu'imparfaitement le rôle de filtre, induisant des microlésions de la rétine.

- **Les UVA et UVB affaiblissent le système immunitaire et induisent localement des phénomènes d'inflammation**

Les expositions aux UVA et UVB conduisent à un affaiblissement du système immunitaire et à des phénomènes d'inflammation qui pourraient contribuer à la promotion de tumeurs cutanées [9, 10].

ENCADRÉ : LES CARACTÉRISTIQUES DU BRONZAGE PAR UV ARTIFICIELS

- Il ne prépare pas la peau au soleil.
- Le rayonnement émis équivaut à un soleil de très forte intensité (même s'il est peu associé à l'apparition de coups de soleil).
- Il augmente les risques de cancers cutanés.
- Il ne permet pas ou très peu la synthèse de vitamine D.
- Il provoque un vieillissement cutané prématuré (rides, taches...).
- Les effets des expositions aux UV artificiels et naturels sont cumulatifs.

→ La pratique du bronzage artificiel par UV est fortement déconseillée.

1.3 - L'évolution des connaissances scientifiques sur le potentiel cancérigène des UV naturels et artificiels

● Les UVB et les UVA sont des agents cancérigènes

Le soleil est, depuis 1992, classé cancérigène pour l'homme par le CIRC (groupe 1)¹ [11]. En juillet 2009, le CIRC a classé cancérigène (groupe 1) la partie UV du spectre solaire (UVB et UVA) responsable de l'effet cancérigène du soleil [8]. Le potentiel génotoxique des UVA a longtemps été sous-estimé. Il passe à la fois par des réactions oxydatives et, comme pour les UVB, par la formation au niveau de l'ADN de dimères de pyrimidines et de mutations de base thymine en cytosine [12]. La formation des dommages à l'ADN par les UVA est 1 000 à 10 000 fois inférieure à celle produite par les UVB. Cependant, le fait que le rayonnement UVA soit capable d'atteindre les couches les plus profondes de l'épiderme (Figure 3), et que la réparation des dommages à l'ADN induits par les UVA apparaisse moins efficace suggèrent un rôle important des UVA dans la cancérogenèse des tumeurs cutanées [7]. Les expériences sur modèles animaux ont d'ailleurs confirmé le pouvoir cancérigène des UVB et des UVA (carcinome épidermoïde et mélanome) [7-9].

● Le risque de mélanome est augmenté chez les utilisateurs de lampes de bronzage UV

Depuis 2003, la publication de nouvelles études épidémiologiques a permis d'affirmer l'existence d'un lien entre exposition aux lampes de bronzage UV et risque de mélanome :

- le suivi d'une cohorte prospective de femmes scandinaves a montré une augmentation du risque de mélanome après exposition aux UV artificiels quel que soit l'âge d'exposition sur la période 10-39 ans et 40-49 ans pour une exposition supérieure à une fois par mois [13, 14]. Le risque existe également pour des expositions faibles, inférieures à une fois par mois et semble augmenter lorsque la période d'exposition s'allonge [14]. Ces conclusions ont été émises après ajustement sur des facteurs d'exposition solaire et des facteurs liés à l'hôte. L'augmentation du risque n'est donc pas restreinte aux phototypes les plus clairs. De plus, le risque ne semble pas dépendre du type de source UV utilisé (plus ou moins riche en UVB) ;
- une méta-analyse publiée par le CIRC en 2006, portant sur 18 études cas-témoins conduites tant en Europe que sur le continent américain et en Australie, et incluant la

cohorte prospective des femmes scandinaves, a mis en évidence une association entre mélanome et « avoir été exposé au moins une fois dans sa vie à un appareil émettant des UV artificiels (*ever exposed vs never*) » ($RR^2 = 1,15$; IC^3 95 % : 1,00 - 1,31). De plus, en se basant sur 7 études pour lesquelles l'information est rapportée, la méta-analyse du CIRC montre une augmentation de risque de 75 % ($RR = 1,75$ avec IC 95 % : 1,35 - 2,26) pour une première exposition à un âge jeune, avant 35 ans [8].

Trois études cas-témoins publiées depuis ont conforté ces conclusions [15-17].

Compte tenu de ces résultats, le CIRC, en juillet 2009 a ajouté, dans la liste des agents cancérigènes pour l'homme (groupe 1), les UV émis par les lampes de bronzage artificiel [8].

1.4 - La sensibilité individuelle aux UV et les autres facteurs de risque des cancers cutanés

Certaines personnes sont plus sensibles que d'autres aux rayons UV. Le type de peau (ou « phototype ») est un critère important et une vigilance particulière est recommandée aux personnes à peau claire et cheveux roux ou blonds, chez qui le bronzage est difficile (Tableau 2). Certains facteurs peuvent accroître ponctuellement la réactivité de la peau aux UV comme la prise de certains médicaments (certains antibiotiques, somnifères, antidépresseurs, antiseptiques...), la présence de coups de soleil ou de produits cosmétiques sur la zone à exposer. Jusqu'à la puberté, la peau des enfants est fine et le système pigmentaire immature, ce qui la rend plus vulnérable aux effets cancérigènes des rayons UV. Les conseils de prévention solaire doivent alors être impérativement respectés (Figure 5). Les bébés de moins d'un an ne doivent jamais être exposés au soleil.

En plus de la sensibilité de la peau aux UV, le risque de cancers cutanés dépend d'autres facteurs de risque individuels, comme des antécédents personnels ou familiaux de cancer cutané, un état immunodéprimé, des expositions fortes pendant l'enfance, la présence de nombreux grains de beauté (en particulier s'ils sont supérieurs à 50, asymétriques et ayant un diamètre de plus de 5 mm). La dose totale d'UV reçue pour un individu (UV naturels et artificiels) détermine le risque carcinogène global notamment pour les carcinomes épidermoïdes. Les personnes travaillant en extérieur et donc exposées chroniquement aux ultraviolets naturels présentent également un risque de développer un cancer de la peau (et

1 La classification internationale, établie par le CIRC, s'applique à l'environnement général au sens large et distingue 4 groupes d'agents :

- groupe 1 : agent cancérigène pour l'être humain,
- groupe 2A : agent probablement cancérigène pour l'être humain, groupe 2B : agent possiblement cancérigène pour l'être humain,
- groupe 3 : agent non classable,
- groupe 4 : agent probablement non cancérigène.

2 RR : risque relatif.

3 IC : intervalle de confiance.

TABLEAU 2 : TABLEAU DES PHOTOTYPES

	CARACTÉRISTIQUES	RÉACTION AU SOLEIL
Phototype I	<ul style="list-style-type: none"> • Peau très blanche • Cheveux roux ou blonds • Yeux bleus/verts • Souvent des taches de rousseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleil systématiques • Ne bronze jamais, rougit toujours
Phototype II	<ul style="list-style-type: none"> • Peau claire • Cheveux blonds-roux à châains • Yeux clairs à bruns • Parfois apparition de taches de rousseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleil fréquents • Bronze à peine ou très lentement
Phototype III	<ul style="list-style-type: none"> • Peau intermédiaire • Cheveux châains à bruns • Yeux bruns 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleil occasionnels • Bronze graduellement
Phototype IV	<ul style="list-style-type: none"> • Peau mate • Cheveux bruns/noirs • Yeux bruns/noirs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleils occasionnels lors d'expositions intenses • Bronze bien
Phototype V	<ul style="list-style-type: none"> • Peau brun foncé • Cheveux noirs • Yeux noirs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleil rares • Bronze beaucoup
Phototype VI	<ul style="list-style-type: none"> • Peau noire • Cheveux noirs • Yeux noirs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coups de soleil très exceptionnels

Source : INCa

plus particulièrement un risque de carcinome épidermoïde). La relation entre mélanome cutané et UV est plus complexe. La période, l'intensité de l'exposition aux UV et les facteurs liés à l'hôte semblent interagir fortement.

1.5 - Les données épidémiologiques

Les cancers cutanés, dans leur ensemble, représentent la première localisation de cancer en termes d'incidence. Les carcinomes cutanés (épidermoïdes et basocellulaires) sont les plus fréquents, avec une incidence (probablement sous estimée) de 65 000 nouveaux cas par an, mais ils sont aussi les moins graves. À l'inverse, les mélanomes cutanés sont plus rares mais pourraient être responsables, selon les projections fournies par l'InVS [18], d'environ 1 570 décès en 2010.

● Les données épidémiologiques relatives aux carcinomes cutanés

L'estimation du nombre de cas annuellement diagnostiqués de carcinomes cutanés est difficile à obtenir car peu sont recensés par les registres : tous ne font pas l'objet d'acte de chirurgie ni d'analyse d'anatomopathologie. Selon l'OMS, les carcinomes cutanés seraient 15 à 20 fois plus fréquents que les mélanomes⁴ et des études spécifiques effectuées en Australie, au Canada et aux États-Unis indiquent qu'entre les années 60 et 80 la prévalence des carcinomes cutanés a plus que doublé⁵ ; 70 % d'entre eux sont des carcinomes basocellulaires d'évolution lente et à malignité locale [19]. Les carcinomes épidermoïdes, minoritaires en nombre peuvent être associés à une extension ganglionnaire, mais plus rarement à un risque de métastase. Le risque de métastase existe en particulier pour les carcinomes épidermoïdes des lèvres. La prise en charge des formes avancées de carcinomes cutanés peut entraîner une chirurgie lourde pouvant être mutilante.

● Les données épidémiologiques relatives au mélanome cutané

Les projections fournies par l'InVS évaluent à 8 255 le nombre de nouveaux cas de mélanomes diagnostiqués en 2010 [18]. La France se situe dans la moyenne européenne avec environ 10 cas pour 100 000 habitants en 2008 [20]. En termes de mortalité, on estime à 1 566 le nombre de décès par mélanome cutané en 2010 [18]. Entre 1980 et 2005, le nombre de nouveaux cas de mélanome de la peau a plus que triplé tandis que le nombre de décès par mélanome a plus que doublé [2]. Le mélanome cutané est une tumeur de bon pronostic quand il est diagnostiqué précocement, mais les thérapies restent encore insuffisantes pour lutter contre les formes métastatiques.

2. CE QUI SE FAIT

2.1 - Des actions de prévention à l'échelle nationale

● Par le biais de politiques générales de santé publique

La prévention des expositions aux UV (naturels et artificiels) s'inscrit dans la mise en œuvre de politiques publiques de prévention globale des risques environnementaux et professionnels liés à l'exposition aux agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques, notamment : le Plan santé au travail 2 (2010-2014) publié en juillet 2010 et le Plan national santé environnement 2 (2009-2013). Plus spécifiquement, le

4 www.who.int/uv/faq/skinCancer/fr/index1.html, consulté le 1^{er} juin 2010.

5 http://www.who.int/uv/health/uv_health2/en/index1.html, consulté le 1^{er} juin 2010.

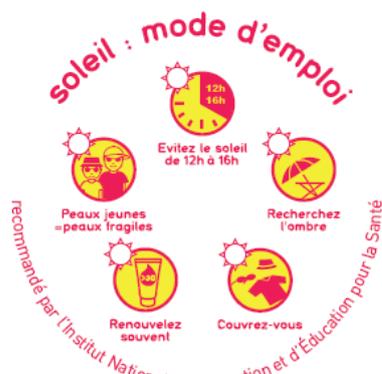
Plan cancer 2009-2013 prévoit de « renforcer la prévention de l'exposition aux rayonnements UV » (mesure 12.5) autour de 4 axes :

- mettre en place un dispositif d'information et de prévention sur les risques liés au rayonnement UV, en particulier le risque solaire et le risque induit par la fréquentation des cabines de bronzage ;
- restreindre la mise sur le marché des produits de protection solaire n'offrant qu'une protection limitée aux seuls UVB ;
- faire évoluer la réglementation européenne et nationale encadrant l'offre en matière de bronzage artificiel ;
- poursuivre les travaux de transposition de la directive du Parlement européen et du Conseil relative aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relative à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels).

- **Par des campagnes nationales de prévention du risque solaire**

Chaque année depuis 1998, une campagne nationale d'information est organisée par le ministère chargé de la santé dans le but de sensibiliser la population et de modifier les comportements à risque. Les campagnes de prévention du risque solaire lancées en 2008 par l'Institut National du Cancer, « La toast attitude »⁶, et en 2009 et 2010 par l'Institut national de la prévention et d'éducation pour la santé (Inpes), s'articulent autour de cinq conseils principaux (Figure 5). Il y est également mentionné de ne pas s'exposer aux UV artificiels délivrés par les cabines de bronzage.

FIGURE 5 : LES CINQ PRINCIPAUX CONSEILS DE PRÉVENTION DU RISQUE SOLAIRE



Source : Inpes

- **Par la réglementation de la vente et de la mise à disposition d'appareils délivrant des UV artificiels**

Les dispositions réglementaires actuelles encadrant l'activité du bronzage UV visent à réduire le risque de cancer associé à cette pratique. Elles ne peuvent cependant pas l'éliminer, étant donné la nature de son effet cancérogène. Ainsi, les dispositions du décret n°97-617 encadrent, depuis 1997, la vente et la mise à disposition du public d'appareils de bronzage utilisant des rayonnements UV pour limiter les effets délétères de ces expositions à court et à long termes :

- présence d'un personnel qualifié et formé aux risques dans les établissements mettant des appareils de bronzage à la disposition du public ;
- information des utilisateurs sur les risques liés à une exposition aux rayonnements ultraviolets artificiels et sur les principes de précaution à respecter (enlever tout produit cosmétique, prendre en compte la sensibilité du client pour élaborer le programme d'exposition le plus adapté, espacer les séances...);
- mise à la disposition des clients des lunettes de protection spécifiques ;
- interdiction d'accès aux mineurs ;
- contrôles techniques réguliers des appareils par un organisme agréé par le ministère de la santé.

La connaissance de la toxicité des UVB au moment de la rédaction du décret avait conduit à une limitation de l'éclairement énergétique en UVB à 1,5 % de l'éclairement énergétique UV total émis (article 8 du décret n°97-617).

2.2 - Des actions de prévention à l'échelle européenne et internationale

- **Le programme INTERSUN de l'OMS**

La réduction des expositions aux UV et l'adoption d'habitudes de prévention représentent un enjeu sanitaire important qui a conduit, au plan international, au lancement du programme INTERSUN par l'OMS en 1993. Ce programme a pour objectif d'animer la recherche sur les effets du rayonnement UV sur la santé et de diffuser aux États membres de l'OMS des informations et des recommandations de prévention des risques liés à ces expositions. À titre d'exemple, INTERSUN vise à promouvoir l'utilisation de l'indice UV comme outil pédagogique de sensibilisation à la protection solaire. En France, l'association Sécurité solaire, centre collaborateur de l'OMS, diffuse au grand public et

6 <http://www.e-cancer.fr/soleilmodedemploi/index2.php>.

7 <http://www.prevention-soleil.fr> ; <http://www.inpes.sante.fr/>.

aux médias les prévisions d'indice UV de Météo France pour encourager l'adoption de pratiques de prévention du risque solaire adaptées au risque encouru⁸.

● **Concernant l'évolution des normes européennes et internationales définissant les appareils émettant des UV artificiels**

Les caractéristiques des appareils décrites dans le décret n°97-617, relatif à la vente et à la mise à disposition d'appareils délivrant des UV artificiels, s'appuient sur les spécifications de la norme internationale (CEI 60335-2-27 : 1995), transposée en norme européenne et nationale (NF EN 60335-2-27 : 1997). La nouvelle version de la norme internationale publiée en 2009 est moins contraignante pour les constructeurs et décrit des appareils UV dont l'éclairage effectif pourrait être bien supérieur à celui connu sur terre. Cette évolution a conduit le Comité européen de normalisation électrotechnique (CEN/CENELEC) à rédiger de façon indépendante un projet de norme européenne (prEN 60335-2-27) limitant l'éclairage effectif des appareils à une intensité équivalant à celle d'un soleil subtropical (indice UV 12).

● **Pour guider le choix d'un produit solaire**

Pour clarifier l'étiquetage des produits solaires et mieux orienter les consommateurs vers le choix de produits protecteurs, la Commission européenne a recommandé, en 2006, que⁹ :

- des allégations comme « écran total » ou « protection totale » ne puissent plus être utilisées. En effet, aucun produit solaire n'offre une protection totale contre les rayonnements ultraviolets ;
- des descripteurs verbaux normalisés (protection « faible » – « moyenne » – « haute » et « très haute ») soient utilisés parallèlement aux facteurs traditionnels de protection solaire (FPS) ;
- l'étiquetage sur la protection contre les UVA soit amélioré.

L'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) a réalisé en 2007, un guide permettant au consommateur de définir le niveau de protection adapté à son type de peau et aux conditions d'ensoleillement prévues¹⁰.



Source : Afssaps

8 Les valeurs de l'indice UV sont consultables en période estivale sur : www.meteo.fr et www.soleil.info.

9 http://ec.europa.eu/luxembourg/news/frontpage_news/317_fr.htm, consulté le 1^{er} juin 2010.

10 [http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Securite-des-produits-cosmetiques/Produits-solaires/\(offset\)/0](http://www.afssaps.fr/Dossiers-thematiques/Securite-des-produits-cosmetiques/Produits-solaires/(offset)/0), consulté le 1^{er} juin 2010.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Afsset, « Dossier Environnement et santé. Agents : Rayonnements ultraviolets » (2005).
2. Belot A. *et al.*, Cancer incidence and mortality in France over the period 1980-2005. *Rev Epidemiol Santé Publique*, 2008. 56(3): p. 159-75.
3. IARC Working group reports, Attributable causes of cancer in France in the year 2000. 2007.
4. OMS *et al.*, L'Indice Universel de Rayonnement UV Solaire - Guide Pratique. 2002.
5. IARC Working group reports, Vitamin D and Cancer. 2008.
6. Afsset-InVS-Afssaps, Rayonnements ultraviolets - État des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires. 2005.
7. INCa, Installations de bronzage UV: état des lieux des connaissances sur les risques de cancers. 2010.
8. El Ghissassi F. *et al.*, A review of human carcinogens--part D: radiation. *Lancet Oncol*, 2009. 10(8): p. 751-2.
9. IARC Working group reports, Exposure to artificial UV radiation and skin cancer. 2006.
10. Halliday G.-M. *et al.*, Inflammatory doses of UV may not be necessary for skin carcinogenesis. *Photochem Photobiol*, 2008. 84(2): p. 272-83.
11. IARC Working group reports, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 1992. 55
12. Runger T.-M. *et al.*, Mechanisms of mutation formation with long-wave ultraviolet light (UVA). *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2008. 24(1): p. 2-10.
13. Veierod M.-B. *et al.*, A prospective study of pigmentation, sun exposure, and risk of cutaneous malignant melanoma in women. *J Natl Cancer Inst*, 2003. 95(20): p. 1530-8.
14. Veierod M.-B. *et al.*, Sun and solarium exposure and melanoma risk: effects of age, pigmentary characteristics, and nevi. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2010. 19(1): p. 111-20.
15. Lazovich D. *et al.*, Indoor Tanning and Risk of Melanoma: A Case-Control Study in a Highly Exposed Population. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2010.
16. Clough-Gorr K.-M. *et al.*, Exposure to sunlamps, tanning beds, and melanoma risk. *Cancer Causes Control*, 2008. 19(7): p. 659-69.
17. Han J. *et al.*, Risk factors for skin cancers: a nested case-control study within the Nurses' Health Study. *Int J Epidemiol*, 2006. 35(6): p. 1514-21.
18. Hospices civils de Lyon *et al.*, Projections de l'incidence et de la mortalité par cancer en France en 2010. Rapport technique. 2010.
19. Langlois C. *et al.*, Épidémiologie descriptive des carcinomes basocellulaires. XXVIII réunion du groupe pour l'épidémiologie et l'enregistrement du cancer dans les pays de langue latine - GRELL, Montpellier, 2004.
20. Ferlay J. *et al.*, Estimates of cancer incidence and mortality in Europe in 2008. *Eur J Cancer*, 2010. 46(4): p. 765-81.

Coordination de la fiche repère « Rayonnements ultraviolets et risques de cancer » : Direction de la santé publique, département prévention, Institut National du Cancer

Remerciements pour relecture : Gilles Dixsaut (expert), Jean-Pierre Césarini (expert), Sophie Sabin (Inpes), Delphine Girard (Inpes).