



Le directeur général

Maisons-Alfort, le 30 juillet 2018

## **AVIS** **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

**relatif à l'exposition aux ultraviolets artificiels émis par les cabines de bronzage**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (Anses), ainsi que l'Institut national du cancer (Inca) et l'Agence nationale de santé publique (ANSP), ont été saisis le 17 mai 2018 par la Direction générale de la santé (DGS) afin de mettre à jour les données sanitaires sur le bronzage artificiel et, s'agissant de l'Anses plus spécifiquement, de réaliser une mise à jour synthétique de ses expertises sur les effets des expositions aux rayonnements ultraviolets artificiels sur la santé.

### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

En mai 2005, l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement (Afsse) avait rendu un avis assorti d'un rapport d'expertise sur les risques de l'exposition aux rayonnements ultraviolets (UV) naturels et artificiels. Depuis, l'Anses a publié les avis suivants s'appuyant sur l'évolution des connaissances scientifiques disponibles sur les dangers liés à l'utilisation des cabines de bronzage, notamment :

- 2012 : un avis relatif à un projet de décret concernant la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils utilisant des rayonnements ultraviolets ;
- 2014 : un avis émis à l'occasion de la consultation portant sur deux projets d'arrêtés pris en application du décret n°2013-1261 sus-mentionné ;

Par ailleurs, en 2017, l'Anses a élaboré une note de synthèse à l'occasion de la mise en consultation publique du projet de rapport « *Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes* » produit par le Comité scientifique européen sur la santé, l'environnement et les risques émergents (Scheer<sup>1</sup>) auprès de la Commission européenne.

L'article 24 du décret n°2013-1261 du 27 décembre 2013 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils utilisant des rayonnements ultraviolets prévoit que : « À l'expiration d'une période de quatre ans débutant le 1<sup>er</sup> janvier 2014, un rapport des

---

<sup>1</sup> Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks.

ministres chargés de la santé et de la consommation procédera à une évaluation des conditions d'application de la présente réglementation et des conséquences pour la santé de l'exposition aux rayonnements ultraviolets artificiels ».

Le 17 mai dernier, la Direction générale de la santé a saisi l'Anses, l'Institut national du cancer et l'Agence nationale de santé publique afin de réunir les éléments scientifiques nécessaires à l'élaboration de ce rapport.

## 2. ORGANISATION DES TRAVAUX

Cet avis relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ». Il a été consulté sur ces travaux le 19 juin 2018.

La saisine ayant été adressée conjointement à l'Anses, l'Inca et l'ANSP. L'Anses a échangé régulièrement avec les deux autres organismes sollicités par la DGS afin d'identifier les questions spécifiques adressées à chaque agence.

Pour ce qui concerne cette contribution de l'Anses, des experts rapporteurs ont été nommés pour apporter une analyse critique des expertises des organismes internationaux et des publications les plus récentes sur les risques sanitaires liés à l'exposition aux UV artificiels. Compte tenu du délai de réponse incombant à l'Agence, ce recensement n'a pas été mené par une interrogation systématique, mais a été effectué sur la base des connaissances des experts mobilisés et des éventuelles remarques du CES consulté.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

## 3. SYNTHÈSE ET ANALYSE DES DONNÉES SCIENTIFIQUES

### ■ Synthèse des travaux antérieurs de l'Agence et des organismes internationaux

Depuis 1997, date de parution du premier décret réglementant en France l'utilisation d'appareils de bronzage (limitation de la proportion d'UVB<sup>2</sup> à 1,5 % de l'éclairement énergétique total, interdiction aux mineurs, obligation de formation des professionnels et d'information du public), plusieurs organismes, dont l'Anses (*cf.* Tableau 1) ont publié des rapports scientifiques et/ou émis des avis sur les risques sanitaires du bronzage en cabine.

Dès 2005, l'Afssse, dans un rapport commun avec l'Institut de veille sanitaire (InVS) et l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps), mentionnait la mise en évidence récente de la mutagénicité des UVA. L'analyse des études scientifiques mettait en évidence une association positive entre l'exposition aux appareils de bronzage et le risque de mélanome (OR = 1,25 [1,05 – 1,49]), ce risque étant encore augmenté par une exposition précoce (« première exposition chez l'adulte jeune » ; OR = 1,7 [1,3 – 2,2]) ou fréquente (« plus longue durée ou plus haute fréquence d'exposition » OR = 1,6 [1,2 – 2,1]). En conséquence, l'Afssse recommandait de ne pas s'exposer aux UV artificiels.

En réponse à une demande du Ministère de la santé français, le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) a réuni en juin 2005 un groupe de travail chargé d'évaluer les

<sup>2</sup> Le rayonnement ultraviolet est habituellement classé en trois gammes de longueur d'onde, leurs limites précises ayant été déterminées arbitrairement : UVA (315 – 400 nm), UVB (280 – 315 nm) et UVC (100 – 280 nm).

effets sanitaires, et plus particulièrement la cancérogénicité, de l'exposition au bronzage artificiel. Le Circ a produit une méta-analyse de 19 études montrant que l'utilisation du bronzage artificiel est associée à un risque de mélanome (RR = 1,15 [1,00 – 1,31]) avec une augmentation du risque lorsque l'exposition a débuté avant l'âge de 30 ans (RR = 1,75 [1,35 – 2,26]). S'agissant des cancers cutanés non-mélanome, il a été montré que l'utilisation du bronzage artificiel est associée à une augmentation du risque de cancer spino-cellulaire (3 études : RR = 2,25 [1,08 – 4,70]), mais pas du risque de cancer baso-cellulaire (4 études : RR = 1,03 [0,56 – 1,90]) (Iarc, 2006).

En 2006, le Comité scientifique sur les produits de consommation (SCCP<sup>3</sup>) de la Commission européenne a émis un avis selon lequel l'utilisation d'appareils de bronzage émettant des UV est susceptible d'augmenter le risque de mélanome cutané et possiblement de mélanome oculaire. Le SCCP ajoute que l'utilisation d'appareils de bronzage devrait être déconseillée aux personnes présentant des facteurs de risque connus (phototypes I et II<sup>4</sup> et présence de lentigines<sup>5</sup>, naevus atypiques et/ou multiples, antécédents familiaux de mélanome). Le risque de mélanome apparaissant particulièrement élevé lorsque les appareils de bronzage sont utilisés à un âge jeune, les appareils de bronzage ne devraient pas être utilisés par les personnes de moins de 18 ans. En outre, le SCCP suggérait que l'irradiance maximale de ces appareils ajustée sur la courbe de l'érythème ne devrait pas excéder 0,3 W/m<sup>2</sup>, ou 11 doses érythémales standard (SED<sup>6</sup>) par heure, soit un indice UV de 12, équivalent à l'exposition à un soleil tropical, considéré comme extrême par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

En 2009, le Circ a réévalué les données épidémiologiques, expérimentales et biologiques concernant l'exposition aux rayonnements UV artificiels liés aux cabines de bronzage. En se fondant d'une part sur les résultats de deux méta-analyses, celle conduite par le Circ en 2006 (Iarc, 2006) et une nouvelle méta-analyse (Hirst *et al.*, 2009) incluant une nouvelle étude cas-témoins nichée dans une cohorte (Han *et al.*, 2006), et d'autre part sur les nouvelles données biologiques montrant la capacité des rayonnements UVA à induire des mutations C – T du même type que celles précédemment considérées comme spécifiques des UVB ou C, le Circ a classé l'exposition aux rayonnements UV émis par les cabines de bronzage dans les agents cancérogènes certains pour l'Homme (groupe 1) (Iarc, 2012).

En novembre 2009, la DGS a saisi l'Inca afin de réaliser un état des lieux des connaissances sur les risques de cancers en France liés aux installations de bronzage artificiel et de proposer les recommandations nécessaires pour prévenir ces risques pour les utilisateurs. Intervenant peu de temps après le classement par le Circ, le groupe de travail de l'Inca a confirmé les analyses du Circ et a pu s'appuyer en outre sur l'actualisation des données de la cohorte scandinave et sur la publication de l'analyse d'une épidémie de mélanomes en Islande (*cf.* détail ci-dessous). En conclusion, l'Inca déclarait que « les données épidémiologiques récentes affirment l'existence d'une relation entre risque de mélanome et exposition aux UV artificiels ... [en particulier] pour une première exposition à un âge jeune, avant 35 ans ». Au vu des résultats épidémiologiques notamment de l'étude de Veierød *et al.* (2010) et de l'étude d'Han *et al.* de 2006, il n'est pas possible de conclure quant au nombre de séances en dessous duquel il n'existerait pas de risque de mélanome ». En outre, l'Inca notait que l'effet de l'exposition aux UV artificiels sur le risque de mélanome pouvait être un effet promoteur.

<sup>3</sup> Scientific Committee on Consumer Safety

<sup>4</sup> Phototypes cutanés ; réaction de la peau à une première exposition au soleil. Les phototypes sensibles I et II brûlent toujours et ne bronzent pas ou bronzent un peu. Les phototypes III brûlent et bronzent modérément, les phototypes IV brûlent rarement et bronzent bien.

<sup>5</sup> Taches de rousseur.

<sup>6</sup> 1 SED = 100 J/m<sup>2</sup>.

En 2012, des chercheurs de l'*International Prevention Research Institute*, de l'InVS, de l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes), de l'Inca, et du Centre de recherche en cancérologie de Lyon se sont associés pour quantifier l'impact de l'exposition aux UV artificiels sur l'incidence et la mortalité des mélanomes cutanés en France. La fraction attribuable a été estimée à partir des données de prévalence d'exposition produites par le Baromètre cancer 2010 et d'après le risque relatif de la méta-analyse du Circ (Iarc, 2006). Il ressort que, pour l'année 2008, 4,6 % des cas de mélanomes cutanés, soit 347 cas annuels, étaient ainsi attribuables à l'utilisation des cabines de bronzage, les femmes étant les plus nombreuses à supporter ce risque ; elles représentent environ 76 % des cas. Différents scénarios alternatifs ont conduit à évaluer que, chaque année, entre 91 et 350 cas de mélanomes sont dus à l'utilisation des cabines de bronzage. En supposant que les cas induits par les cabines de bronzage ont le même pronostic que ceux induits par les UV d'origine naturelle, entre 19 et 76 décès annuels peuvent être attribués à cette pratique. Entre 566 et 2 288 décès peuvent être attendus dans les trente prochaines années si les expositions des Français aux cabines UV ne changent pas (Boniol *et al.* 2012a).

Une nouvelle analyse d'une cohorte scandinave, après un suivi de 14 ans en moyenne, a porté sur 106 366 femmes, ce qui représente une cohorte de 1 489 298 personnes-années et 412 cas de mélanomes. Cette étude retrouve, lors de l'analyse stratifiée par catégorie d'âge, une association significative entre l'augmentation du risque relatif de mélanome et l'exposition aux UV artificiels au moins une fois par mois à un âge compris entre 10 et 39 ans. Le risque relatif est de 1,38 (IC<sub>95%</sub> [0,98 – 1,94]) lorsque les femmes se sont exposées dans une des trois périodes 10 – 19 ans, 20 – 29 ans ou 30 – 39 ans tandis qu'il est de 2,37 (IC<sub>95%</sub> [1,37 - 4,08]) lorsque les femmes se sont exposées dans deux ou trois périodes d'âges 10 – 19 ans, 20 – 29 ans ou 30 – 39 ans (Veierød *et al.*, 2010). Ces résultats suggèrent une augmentation du risque avec un allongement de la durée d'exposition.

En novembre 2012, la DGS a sollicité l'avis de l'Anses sur un projet de décret visant à modifier le décret du 30 mai 1997 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils de bronzage utilisant des rayonnements ultraviolets. Dans son avis (Anses, 2012), l'Anses s'est appuyée d'une part sur le classement par le Circ des UV émis par les cabines de bronzage comme « cancérogènes certains pour l'homme » (Groupe 1) et d'autre part sur les études majeures suivantes, postérieures au classement par le Circ :

- Une étude cas-témoins en population incluant 1 167 cas et 1 101 témoins de 25 à 59 ans a montré un risque ajusté de 1,74 (1,42 – 2,14) pour une exposition au moins une fois (Lazovich *et al.*, 2010). Cette étude a également montré une relation dose-effet significative, à la fois pour le nombre de sessions annuelles et pour le nombre d'années d'utilisation. Parmi les nombreux résultats significatifs de cette étude, il est à noter un doublement du risque de coup de soleil chez les cas (OR = 2,00 [1,48 – 2,70]), suggérant que le bronzage artificiel ne protège pas des effets du soleil, et une augmentation plus importante du risque avec l'utilisation d'appareils plus puissants, ou purement UVA ou enrichis en UVB.
- Une autre analyse de la même étude, excluant les personnes qui avaient souffert de brûlure lors de l'utilisation du bronzage artificiel, a étudié le lien entre l'utilisation du bronzage artificiel et le risque de mélanome en fonction du nombre coups de soleil reçus lors d'expositions solaires à l'extérieur durant toute la vie, réparti selon 4 classes ; 0, 1 - 2, 3 - 5, > 5 (Vogel *et al.*, 2014). Une augmentation significative du risque de mélanome a été trouvée chez les usagers de cabines de bronzage pour toutes les catégories de coups de soleil. Le risque de mélanome le plus élevé a été trouvé pour les usagers de cabine de bronzage qui n'avaient jamais souffert de coups de soleil (OR = 3,87 [1,68 –

8,91]). Ces résultats montrent que le bronzage en cabine est un facteur de risque de mélanome, même chez les individus qui n'ont jamais eu de coup de soleil à l'extérieur.

- En Australie, une étude cas-témoins en population a porté sur 604 cas de mélanome diagnostiqués entre les âges de 18 à 39 ans et 479 témoins (Cust *et al.*, 2011). Le risque de mélanome associé à l'exposition au bronzage en cabine au moins une fois était de 1,41 [1,01 – 1,96]), et de 2,01 [1,23 – 3,31]) pour un total de plus de 10 sessions. L'association était plus forte pour une première exposition à moins de 25 ans (OR = 1,64 [1,07 – 2,51]), et pour les mélanomes diagnostiqués chez les plus jeunes : OR pour plus de 10 sessions = 6,57 [1,41 – 30,49] pour les mélanomes diagnostiqués entre 18 et 29 ans. Parmi les cas qui avaient utilisé le bronzage en cabine et dont le mélanome avait été diagnostiqué entre les âges de 18 à 29 ans, 76 % des mélanomes étaient attribuables à l'utilisation du bronzage en cabine.
- L'Islande est un pays nordique qui a connu à partir de 1995 une épidémie de mélanome. Alors qu'avant 1995, l'incidence du mélanome en Islande était inférieure à celle du Danemark ou de la Suède, cette incidence a brutalement augmenté pour dépasser celle des autres pays nordiques vers 2000. Le phénomène était particulièrement marqué pour l'incidence des mélanomes du tronc chez les femmes de moins de 50 ans ; entre 1995 et 2002, cette incidence a augmenté de 20,4 % par an, ressemblant à une courbe d'incidence épidémique, et en 2002, elle était supérieure à l'incidence des mélanomes sur les membres inférieurs. La seule explication plausible de cette épidémie était l'exposition massive des jeunes islandais aux appareils de bronzage artificiels après 1985, l'hypothèse de l'exposition aux UV au cours de voyages à l'étranger ayant été écartée. En 1979, il n'y avait que 3 salons de bronzage à Reykjavik, et en 1988, 56 salons et 207 appareils étaient en service. L'exposition aux appareils de bronzage en Islande a connu une expansion rapide après 1985, principalement chez les jeunes femmes, et en 2002, 70 % des femmes et 35 % des hommes en Islande avaient utilisé au moins une fois un appareil de bronzage (Rafnsson *et al.*, 2004). Héry *et al.*, (2010) ont donc suggéré que la forte prévalence d'utilisation des appareils de bronzage avait probablement contribué à la brusque augmentation d'incidence du mélanome en Islande. Cette augmentation d'incidence ne s'étant pas accompagnée d'une augmentation de la mortalité, il est vraisemblable qu'elle concerne une forme non-métastasiante de mélanome.
- Pour mettre à jour la méta-analyse du Circ (2006), Boniol *et al.* (2012b) ont réalisé une nouvelle méta-analyse du risque de mélanome associé à l'exposition aux appareils de bronzage incluant 27 études. L'augmentation de risque associée à la fréquentation de cabines à UV (une fois ou plus) était de 20 % (méta RR = 1,20 [1,08 - 1,34]), avec un risque supérieur pour premier usage avant 35 ans (méta RR de 1,59 [1,36 - 1,85]). Cette méta-analyse a en outre montré un effet en fonction de la dose : augmentation de 1,8 % (0 – 3,8) pour chaque session annuelle d'exposition.

Dans sa conclusion, l'Anses estimait que le projet de décret constituait une réponse partielle et insuffisante au regard du risque avéré de cancers cutanés pour les utilisateurs, et recommandait la cessation, à terme, de tout usage commercial du bronzage par UV artificiels et de la vente d'appareils délivrant des UV artificiels à visée esthétique.

Postérieurement à l'avis de l'Anses, la méta-analyse de Colantonio *et al.*, (2014) est parue, venant conforter les résultats de celle de Boniol *et al.*, (2012b). Colantonio *et al.* (2014) ont réalisé une méta-analyse du risque de mélanome associé à l'exposition aux appareils de bronzage, incluant 31 études. Le risque associé à l'exposition au moins une fois était de 1,16

(1,05 – 1,28). Un résultat semblable a été obtenu pour les études récentes (recrutement en 2000 et après) : OR = 1,22 [1,03 – 1,45], suggérant que les appareils récents ne sont pas plus « sûrs » que les anciens. Cette méta-analyse a aussi suggéré une relation dose-effet : une durée d'utilisation de 1 an ou moins est associée à un OR de 1,37 [1,06 – 1,77], alors qu'une durée d'utilisation supérieure à 1 an est associée à un OR de 1,61 [0,98 – 2,67] et plus de 10 séances de bronzage au cours de la vie entraînent une augmentation de risque de 34 % (OR = 1,34 [1,05 – 1,71]).

Le Scheer<sup>7</sup> a publié fin 2016 un avis sur les effets biologiques des rayonnements UV et en particulier ceux émis par les installations de bronzage (Scheer, 2016). Cet avis, basé sur les données nouvelles parues depuis l'avis du SCCP (2006), a conclu que les études épidémiologiques cas-témoins et de cohorte constituent une forte preuve de l'augmentation significative du risque de mélanome associé à l'utilisation d'appareils de bronzage, en particulier à un âge jeune. Le Scheer a estimé en outre qu'en Europe, chaque année, 3 438 (5,4 %) des 63 942 nouveaux cas de mélanome étaient attribuables à l'utilisation d'appareils de bronzage à tous les âges, et que 43 % en France et 76 % en Australie des cas de mélanomes chez des sujets jeunes pouvaient être attribués à une exposition avant l'âge de 30 ans. S'agissant des cancers cutanés non-mélanome, le Scheer affirme qu'il existe une forte preuve que l'utilisation d'appareils de bronzage soit aussi un facteur de risque pour les cancers spinocellulaires et, à un moindre degré, basocellulaires, en particulier lorsque l'exposition survient à un âge jeune. De plus, le Scheer indique qu'aucune valeur limite d'irradiance ou de dose ne peut être donnée pour assurer la protection des utilisateurs d'appareils de bronzage, en raison de la preuve de l'effet cancérogène des UV émis par les appareils de bronzage et de la nature stochastique de l'induction des cancers cutanés.

Depuis la parution de l'avis du Scheer, deux nouvelles études épidémiologiques sont venues conforter le niveau de preuve : une nouvelle analyse d'une importante étude cas-témoins aux États Unis (Lazovich *et al.*, 2016) et une étude de cohorte norvégienne (Ghiasvand *et al.*, 2017).

Aux États Unis, Lazovich *et al.* (2016) ont ré-analysé les données d'une étude cas-témoins en population (681 cas âgés de 25 à 49 ans, diagnostiqués entre 2004 et 2007, et 654 témoins) pour étudier l'association entre le bronzage en cabine et les mélanomes chez les moins de 50 ans. Les résultats montrent que les femmes de moins de 40 ans avaient débuté les séances de bronzage plus tôt que les femmes de 40-49 ans (16 vs 25 ans,  $p < 0,0001$ ), et rapportaient une plus grande fréquentation du bronzage artificiel (médiane du nombre de sessions : 100 vs 40,  $p < 0,0001$ ). Le risque de mélanome associé à l'utilisation du bronzage en cabine est augmenté chez les femmes de toutes les catégories d'âge :  $OR_{brut} = 6,0$  [1,3 – 28,5] pour les femmes de moins de 30 ans,  $OR_{ajusté} = 3,5$  [1,2 – 9,7] pour les femmes de 30-39 ans,  $OR_{ajusté} = 2,3$  [1,4 – 3,6] pour les femmes de 40-49 ans ; avec un effet de dose quel que soit l'âge. Chez les hommes, les résultats en fonction de l'âge sont incohérents. Le risque le plus élevé par site anatomique est observé pour les mélanomes du tronc chez les femmes :  $OR_{ajusté} = 3,7$  [1,9 – 7,2].

Ghiasvand *et al.* (2017) ont étudié le risque de mélanome associé à l'exposition aux appareils de bronzage dans une cohorte de 141 045 femmes norvégiennes, âgées de 34 à 64 ans à l'inclusion, suivies pendant 13,7 ans (1 930 583 personnes-années), et au sein de laquelle sont apparus 861 mélanomes. Les résultats montrent que le risque de mélanome augmente avec le nombre cumulé de sessions de bronzage (RR ajusté = 1,32 [1,08 – 1,63] pour le tertile le plus élevé par rapport à aucune exposition). Le début des séances de bronzage avant 30 ans est associé à un RR ajusté de 1,31 [1,07 – 1,59] par rapport à aucune exposition. Mais surtout, les

<sup>7</sup> Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks.

femmes qui avaient débuté les séances de bronzage avant l'âge de 30 ans étaient en moyenne 2,2 ans [0,9 – 3,4] plus jeunes au moment du diagnostic que les femmes qui n'avaient jamais utilisé le bronzage artificiel. Comme noté dans un commentaire accompagnant la publication de ce travail, ce dernier résultat est en faveur d'un effet promoteur de l'exposition aux UV des cabines de bronzage (Berwick et Doré, 2017).

L'ensemble de ces données sont reprises succinctement dans le document « *Artificial tanning devices* » de l'OMS (2017) qui déclare notamment : « les effets délétères associés à l'utilisation des appareils de bronzage sont maintenant bien documentés et les preuves continuent de croître. Cancer, coups de soleil, accélération du vieillissement cutané, inflammation oculaire et immunosuppression transitoire sont tous associés à l'utilisation des appareils de bronzage. De tous ces effets, le cancer est de loin le plus grave [...] »<sup>8</sup>.

Reichrath *et al.* (2018) ont remis en question les récents avis du Scheer (2016) et de l'OMS (2017) qui, selon eux, n'auraient pas correctement pris en compte les effets favorables et défavorables de l'exposition aux appareils de bronzage, et notamment les nombreux bienfaits de la production de vitamine D. Or, de nombreux essais contrôlés de supplémentation en vitamine D n'ont, à ce jour, pas fait la preuve de leur efficacité sur la plupart des affections non squelettiques (maladies cardiovasculaires, troubles de l'humeur, etc.) (Autier *et al.*, 2017).

Burgard *et al.* (2018) ont réalisé une nouvelle méta-analyse du risque de mélanome associé au bronzage en cabine. Les résultats de cette nouvelle méta-analyse sont similaires à ceux des méta-analyses de Boniol *et al.* (2012b) et Colantonio *et al.* (2014), mais l'interprétation de ces résultats par les auteurs est différente. Les auteurs ont évalué la qualité des études au moyen de la *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale*, connue pour aboutir à des résultats arbitraires (Stang, 2010). Ils concluent alors que les études observationnelles seraient en général de faible qualité et biaisées, de telle sorte que l'augmentation du risque de mélanome associée au bronzage en cabine serait un résultat fallacieux. De plus, il est regrettable que leur recherche bibliographique ait été arrêtée en janvier 2016 et n'ait pas permis de prendre en compte deux études confirmant l'influence de l'âge à la première exposition (Lazovich *et al.*, 2016, Ghiasvand *et al.*, 2017). Enfin, il est à noter que certains de ces auteurs font état de financements reçus de fondations liées à l'industrie du bronzage.

Un calcul récent (Arnold *et al.*, 2018) a estimé qu'en France, en 2015, chez les adultes de plus de 30 ans, 10 340 cas de mélanomes (83 % des mélanomes et 3 % de l'ensemble des cancers) pouvaient être attribués à l'exposition solaire, et 382 cas de mélanomes pouvaient être attribués à l'exposition aux appareils de bronzage (1,5 % des cas de mélanomes chez les hommes et 4,6 % chez les femmes).

---

<sup>8</sup> Artificial tanning devices – Public health interventions to manage sunbeds – OMS – 2017, p.11.

**Tableau 1 : synthèse des travaux d'expertise de l'Anses depuis 2004**

Saisine				Réponse		
Demandeur	Destinataire	Date	Objet de la demande	Date	Format	Conclusions/messages sur UV artificiels
DGS / DGPR	Afsse InVS Afssaps	06/09/2004	État des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires.	23/05/2005	Avis Afsse	L'Anses déconseille formellement l'usage d'appareils de bronzage UV. De plus, le groupe d'experts souhaite conserver la classification des appareils émettant des UV destinés au bronzage telle qu'elle est énoncée dans la norme NF-EN-60335-2-27 4e édition 2000.
			InVS : caractériser l'exposition de la population française. Afssaps : « ultraviolets et utilisation de produits cosmétiques ».	Juin 2005	<a href="#">Rapport conjoint Afsse/Afssaps/InVS</a>	
DGS	Inca	13/11/2009	Réaliser un état des lieux des connaissances sur les risques de cancers en France liés aux installations de bronzage artificiel (avril 2010).	Avril 2010	<a href="#">Rapport</a>	La pratique du bronzage par UV artificiels est fortement déconseillée. L'exposition aux UV artificiels n'entraîne aucun bénéfice pour la santé : - il ne prépare pas la peau au soleil ; - il ne permet pas ou très peu la production de vitamine D ; - il entraîne un vieillissement cutané prématuré ; L'encadrement réglementaire des pratiques vise seulement à réduire au maximum les dommages induits à court et long termes.
			Suite à la contribution de l'Anses et de l'InVS au travail de l'Inca, les deux agences ont rédigé une note commune à la DGS.	07/09/2010	Note conjointe Anses/l'InVS	Alerte sur le caractère préoccupant des risques sanitaires associés à cette pratique. Recommandation de cessation de tout usage commercial de bronzage par UV artificiel et vente d'appareils.
DGS	Anses	29/11/2012	Avis de l'Anses sur un projet de décret visant à modifier le décret du 30 mai 1997 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils de bronzage utilisant des rayonnements ultraviolets (UV) (suite à l'avis du 31 mai 2012, consultation ouverte du 29 novembre au 19 décembre 2012).	19/12/2012	<a href="#">Avis</a>	Propositions de modifications de certains articles du décret. + « l'Anses estime que le projet de décret constitue une réponse partielle et insuffisante au regard du risque avéré de cancers cutanés pour leurs utilisateurs » ; + « L'Anses recommande donc la cessation, à terme, de tout usage commercial du bronzage par UV artificiels et de la vente d'appareils délivrant des UV artificiels à visée esthétique » ; + « L'Anses souhaite attirer l'attention de la commission européenne sur la sécurité d'utilisation des appareils de bronzage ».

Saisine				Réponse		
Demandeur	Destinataire	Date	Objet de la demande	Date	Format	Conclusions/messages sur UV artificiels
DGS	Anses	20/06/2014	Avis de l'Anses sur 2 projets d'arrêtés d'application du décret n°2013-1261 du 27/12/2013 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils utilisant des rayonnements ultraviolets.	03/07/2014	<a href="#">Avis</a>	Propositions de modifications de certains articles des arrêtés. + « L'Anses estime que le décret n°2013-1261 et ses arrêtés d'application constituent une réponse partielle et insuffisante au regard du risque avéré de cancers cutanés pour leurs utilisateurs » ; + « l'action 12.8 du plan cancer 2013-2019 prévoit que les autorités attirent l'attention de la commission européenne sur la sécurité d'utilisation des appareils de bronzage dans la perspectives de faire évoluer la réglementation européenne » ; + « L'Anses recommande donc la cessation, à terme, de tout usage commercial du bronzage par UV artificiels et de la vente d'appareils délivrant des UV artificiels à visée esthétique ».
DGS	Anses	14/03/2016	1) Analyser le projet d'avis et répondre à la consultation du Scenih 2) Réaliser une synthèse du projet d'avis du Scenih 3) Mettre à jour le dernier avis de l'Anses sur les appareils de bronzage, à la lumière des éléments scientifiques éventuellement nouveaux apportés par l'avis final du Scenih	20/04/2016	Réponse à la consultation publique	L'Anses a répondu à la consultation publique.
				17/05/2016	Synthèse du projet d'avis du Scheer <sup>9</sup>	L'Anses estime que l'avis du Scheer est bien documenté.
				04/04/2017	Courrier DGS	« Il n'apparaît pas pertinent de mettre à jour le dernier avis publié par l'Anses, les recommandations restent d'actualité ».

<sup>9</sup> Le Scheer (*Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks*, a remplacé le Scenih (*Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*) en 2016.

### ■ Cabines de bronzage : une exposition très intense, notamment aux UVA

Pour appréhender les effets délétères du rayonnement solaire, il est d'usage en première analyse de distinguer les rôles respectifs des UVB, les plus énergétiques mais les moins présents (moins de 5 % du spectre UV solaire), et des UVA, moins énergétiques mais représentant plus de 95 % des UV solaires.

Le décret n°2013-1261 du 27 décembre 2013 fixe une limite supérieure pour l'intensité totale d'UV émis par les appareils de bronzage, qui correspond à un indice UV<sup>10</sup> de 12. Cette dernière valeur est particulièrement élevée, les indices UV relevés en France étant au maximum de l'ordre de 8 ou 9 (<http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/meteo-et-sante/les-ultraviolets>). Les cabines de bronzage artificiel sont donc des lieux d'exposition à des sources intenses et, de plus, beaucoup plus riches en UVA que la lumière naturelle. Cette forte prédominance des UVA doit être prise en compte dans les conséquences photobiologiques de l'exposition aux appareils de bronzage. Ainsi, il a été estimé que si seulement 20 à 30 % de la dose érythémale de la lumière solaire naturelle est due aux UVA (Sola *et al.*, 2015), cette proportion peut monter jusqu'à 80 % avec les appareils de bronzage. Les auteurs tirent une conclusion identique pour le photovieillissement, qui serait quatre fois plus rapide avec les lampes de bronzage qu'avec le soleil (*cf.* ci-dessous).

### ■ Effet cancérigène et génotoxique des UVA

Si la cancérogénicité des UVB est connue depuis des décennies, l'UVA a longtemps été considéré comme relativement inoffensif, certainement en raison de sa capacité inférieure à provoquer des érythèmes. Le décret n°97-617 du 30 mai 1997 a limité l'éclairement énergétique lié uniquement aux UVB à 1,5 % de l'éclairement énergétique UV total émis par les cabines de bronzage artificiel.

En 2012, le Circ a classé l'exposition au rayonnement UV solaire et aux lampes émettrices d'UV artificiels comme des agents cancérigènes certains (groupe 1) (Iarc, 2006). En ce qui concerne les UVA, cette classification se base en particulier sur des expériences chez l'animal montrant l'induction de cancer de la peau (de Laat *et al.*, 1997) ou le caractère pro-métastatique des UVA (Pastila *et al.*, 2005). Des travaux plus récents sont allés plus loin dans les mécanismes biologiques et ont par exemple montré l'implication de la mélanine dans les mélanomes induits par les UVA (Noonan *et al.*, 2012). Ces résultats sont en accord avec des données montrant que, bien qu'étant un excellent écran contre le rayonnement UV, la mélanine a un pouvoir oxydant lorsqu'elle absorbe les UVA.

D'un point de vue moléculaire, il est maintenant bien établi que les dommages de l'ADN induits majoritairement par les UVA sont de même nature que ceux induits par les UVB (Mouret *et al.*, 2006 ; Tewari *et al.*, 2013), avec cependant une moindre efficacité. Des mutations spécifiques de ces dommages sont retrouvées après exposition aux UVA (Ikehata *et al.*, 2008 ; Rüniger, 2008). Des travaux plus récents montrent enfin que les UVA, en oxydant les protéines impliquées dans la réparation de l'ADN (Karran *et al.*, 2016), diminuent les capacités de réparation de l'ADN des cellules, tant dans les kératinocytes, à l'origine des carcinomes (Courdavault *et al.*, 2005), que des mélanocytes, à l'origine des mélanomes (Kimeswenger *et al.*, 2018). On peut ajouter qu'il a été montré que la coloration de la peau induite par les UVA, qui est une réaction d'oxydation de la mélanine mais pas une production *de novo* comme lors

<sup>10</sup> L'indice UV reflète l'exposition aux UV solaire et les dangers pour la santé. Il est calculé à partir du spectre de la lumière solaire au sol selon la formule suivante : Indice UV = intégrale selon la longueur d'onde de la puissance (watt/m<sup>2</sup>/unité de longueur d'onde) × 40 (en m<sup>2</sup>/W) × indice d'action érythémateux (1 pour les longueurs d'onde inférieures à 300 nm, 0,1 pour 310 nm, 0,01 pour 320 nm et 0,001 pour 330 nm).

du bronzage naturel, n'apporte aucune protection contre la formation des dommages de l'ADN induits par une exposition aux UVB (Coelho *et al.*, 2014).

#### ■ **Autres effets sanitaires**

- Addiction au bronzage en cabine

Si la motivation du recours au bronzage artificiel est essentiellement d'ordre esthétique, certains résultats récents laissent penser que l'usage fréquent ou excessif des appareils de bronzage pourrait être considéré comme un comportement addictif (Kourosch *et al.*, 2010 ; Petit *et al.*, 2014, Reed *et al.*, 2016 ; Scheer, 2016). Des études chez des étudiants ont indiqué que, parmi les participants qui avaient fait usage du bronzage en cabine, 5 à 30 % d'entre eux remplissaient les critères d'une addiction au bronzage en cabine ou de dépendance au bronzage (Mosher et Danoff-Burg, 2010 ; Hillhouse *et al.*, 2012 ; Ashrafioun et Bonar, 2014). Plus récemment, Cartmel *et al.* (2017) et Stapleton *et al.* (2017) ont confirmé l'existence de cette dépendance chez certains utilisateurs et ont indiqué la nécessité de la prendre en compte et de la traiter.

Cependant, le mécanisme de cette dépendance ou addiction n'est pas connu actuellement. Il pourrait mettre en jeu une réponse de « récompense ». À l'appui de cette hypothèse, Aubert *et al.* (2016) ont mis en évidence, par une technique d'imagerie cérébrale (*single photon emission computerized tomography* - SPECT), une augmentation du flux de dopamine pendant l'exposition à un appareil de bronzage chez dix individus fréquentant les cabines à UV de façon addictive, mais pas dans un échantillon comparable d'usagers occasionnels.

- Immunosuppression

Les rayonnements UVA et UVB entraînent une immunosuppression locale et systémique, qui peut se traduire par une diminution de l'élimination des lésions précancéreuses. Il est maintenant clair que l'immunosuppression induite par les UVA et UVB joue un rôle dans la progression des cancers cutanés (Schwarz *et al.*, 2010). Ce mécanisme expliquerait le caractère promoteur des mélanomes par les UV artificiels mis en évidence dans certaines études épidémiologiques (Lazovich *et al.*, 2016 ; Ghiasvand *et al.*, 2017).

Dans le domaine UVB, l'efficacité de l'immunosuppression est maximale vers 300 nm, et vers 370 nm dans l'UVA (Damian *et al.*, 2011). En tenant compte de la proportion d'UVA et d'UVB dans le rayonnement solaire, il est possible d'estimer à 60 % l'implication des UVA dans l'immunosuppression due au soleil. Cette proportion est bien plus grande avec les lampes solaires, pauvres en UVB. À noter également que les UVA ont la capacité d'atténuer l'immunosuppression due aux UVB (Garssen *et al.*, 2001 ; Reeve *et al.*, 1998). Cependant, le ratio UVB/UVA n'étant pas le même dans les lampes de bronzage qu'avec le soleil, il n'est pas évident que ce phénomène se produise lors de l'exposition aux UV artificiels.

Des études sur des modèles animaux ont suggéré que l'exposition aux UV altère l'efficacité d'une immunisation et réduit la résistance induite par une vaccination (Byrne *et al.*, 2006 ; Norval et Halliday, 2011). Chez l'Homme, l'exposition solaire peut réduire l'efficacité de vaccins viraux (poliovirus, influenza, hépatite B, rubéole) administrés en zones tropicales ou en été (Norval et Halliday, 2011 pour revue), et la protection contre la tuberculose diminue avec la proximité de l'équateur (Colditz *et al.*, 1994). Peu de données sont disponibles sur l'effet d'une exposition aux UV artificiels sur l'efficacité de vaccins (De Gruijl, 2008).

- Photoveillissement

Le recours aux cabines de bronzage répond principalement à des motivations esthétiques. Paradoxalement, l'exposition aux UV est une cause majeure de vieillissement cutané accéléré.

Les bases biologiques de ce processus sont bien connues (Fisher *et al.*, 1997) et impliquent notamment le rayonnement UVA (Battie *et al.*, 2014). Des données *in vitro* récentes ont confirmé le rôle du stress oxydant (Yoshimoto *et al.*, 2018) et de la production de métalloprotéases (Nakyai *et al.*, 2017 ; Zheng *et al.*, 2018), en particulier après des expositions répétées de fibroblastes en culture. Ces mécanismes conduisent à la dégradation de protéines de la matrice extracellulaire du derme et à la perte des propriétés mécaniques du tissu cutané. Le rôle important joué par les UVA dans le photovieillissement a permis d'estimer qu'il était quatre fois plus rapide après exposition aux cabines solaires qu'à la lumière naturelle (Sola *et al.*, 2015).

#### ■ Une absence d'effets bénéfiques

- Lampes de bronzage artificiel et vitamine D

Il est vrai que l'exposition aux appareils de bronzage peut produire de la vitamine D (Weber, 2017 ; Kimball *et al.*, 2017). Cependant, la production de vitamine D est un phénomène quasiment exclusivement dû aux UVB. Cette partie du spectre UV étant limité à 1,5 % de l'éclairement énergétique UV total, une production significative de vitamine D par les lampes de bronzage nécessiterait donc de prolonger fortement les expositions.

De plus, une étude exposant des volontaires à de la lumière solaire simulée a montré que la concentration de 25(OH)vitamine D dépassait rapidement le seuil de déficience jusqu'à un plateau légèrement inférieur à la concentration considérée comme optimale (Rhodes *et al.*, 2010). L'apparition de ce plateau s'explique par des photoréactions de dégradation de la vitamine D. Une étude théorique a récemment montré l'importance de prendre en compte ces processus de photodégradation dans les modèles pour expliquer les données expérimentales de formation de vitamine D (Van Dijk *et al.* 2016).

Par ailleurs, des données récentes montrent qu'une exposition de la peau du visage et des mains au soleil l'été, pendant 20 et 15 minutes à Lille et à Manchester respectivement conduit à une concentration sérique de 25(OH)vitamine D nettement au-dessus du seuil de déficience (C. Broniez, communication personnelle ; Rhodes *et al.*, 2010). Ces expositions faibles ne s'accompagnent que d'une induction faible de dommages à l'ADN qui sont rapidement réparés (Felton *et al.*, 2016).

L'utilisation de cabines de bronzage ne représente donc pas un apport significatif de vitamine D, qui est par ailleurs amplement assuré par une exposition raisonnable et courte au soleil naturel.

- « Préparation » de la peau au bronzage

Le bronzage, qui résulte de la synthèse de mélanine par les mélanocytes de la couche basale de l'épiderme et de son transfert dans les kératinocytes des couches supérieures, est essentiellement une réaction déclenchée par les UVB. La coloration de la peau induite par les UVA, qui n'est pas du bronzage, est issue d'une réaction d'oxydation de la mélanine et une redistribution du pigment, mais pas d'une production *de novo* comme lors du bronzage naturel. Par conséquent, elle n'apporte aucune protection contre la formation des dommages de l'ADN induits par une exposition aux UVB (Coelho *et al.*, 2014).

Ainsi, l'exposition aux UV artificiels ne prépare pas la peau à l'exposition solaire et ne protège pas des coups de soleil (Lazovich *et al.*, 2010).

#### ■ Efficacité en matière de santé publique de la réglementation des appareils de bronzage dans différents pays

Quelques études tendent à indiquer que les restrictions d'utilisation des appareils de bronzage peuvent avoir pour effet de réduire la prévalence d'utilisation et, éventuellement, les risques associés (Scheer, 2016).

Aux États-Unis, la prévalence d'utilisation du bronzage en cabine par les adolescents au cours de l'année précédente a peu varié de 1998 à 2004 (10 à 11 %). Dans les états ayant adopté une réglementation sur l'accès des mineurs aux cabines de bronzage, la prévalence est restée la même ou a décliné de 1998 à 2004, alors qu'elle a augmenté dans les états n'ayant pas adopté cette réglementation. Toutefois, ces tendances ne sont pas significatives (Cokkinides *et al.*, 2009). L'analyse des données des enquêtes nationales « *Youth Risk Behaviour* » réalisées en 2009 et 2011 sur 31 835 personnes, a suggéré que les réglementations des cabines de bronzage, et en particulier celles qui comportent des restrictions d'accès en fonction de l'âge, peuvent réduire la prévalence du bronzage en cabine chez les jeunes filles élèves d'écoles secondaires, qui ont les taux de fréquentation les plus élevés. La fréquentation des cabines de bronzage est plus faible dans les états imposant une restriction d'âge ou une autorisation parentale que dans les états sans aucune réglementation. Aucun effet significatif n'a été observé chez les garçons (Guy *et al.*, 2014).

Les données les plus convaincantes proviennent d'Islande, pays où la haute prévalence d'utilisation de bronzage en cabine a probablement contribué à une brusque augmentation des mélanomes à partir de 1995. La campagne initiée par les autorités sanitaires islandaises à la fin des années 1990 a probablement entraîné la diminution d'incidence des mélanomes du tronc chez les femmes observée après 2002. Une nouvelle campagne des autorités sanitaires en 2004 visant à décourager l'utilisation d'appareils de bronzage en particulier par les adolescentes a eu pour effet une réduction de 50 % des appareils de bronzage en 2008 (Héry *et al.*, 2010).

Une étude récente (Pil *et al.*, 2016) a analysé la charge économique actuelle et future des cancers cutanés en Belgique en estimant que l'incidence risque de tripler dans les vingt prochaines années, et a tenté d'évaluer le rapport coût-efficacité de la prévention primaire. La charge économique totale des cancers cutanés pour 2014 en Belgique a été estimée à 106 millions d'euros, avec un coût cumulé de 3 milliards d'euros en 2034 ; 65 % de ce coût étant dû au mélanome. Il a été estimé que sur une période de 50 ans, une campagne de sensibilisation et une interdiction totale de l'utilisation d'appareils de bronzage conduirait à un gain en années de vie (QALY - *quality-adjusted life-years*) et à des économies budgétaires : pour chaque euro investi dans la campagne, 3,6 € seraient économisés à long terme pour le financement du système de santé.

#### 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

En 1997 est paru le premier décret réglementant en France l'utilisation d'appareils de bronzage. Ce décret prévoyait un certain nombre de dispositions, notamment la limitation de la proportion d'UVB à 1,5 % de l'éclairement énergétique total, en cohérence avec l'état des connaissances sur les risques associés à une exposition à cette famille de rayonnements UV.

En 2009, le Centre international de recherche sur le cancer a réévalué les données épidémiologiques, expérimentales et biologiques concernant l'exposition aux rayonnements UV artificiels liés aux cabines de bronzage. Sur la base notamment des nouvelles données biologiques montrant la capacité des rayonnements UVA à induire des mutations du même type que celles précédemment considérées comme spécifiques des UVB ou C, le CIRC a classé

l'exposition aux rayonnements UV émis par les appareils de bronzage dans le groupe des agents cancérigènes certains pour l'homme (El Ghissassi, *et al.* 2009 ; IARC, 2012).

Les données publiées depuis concernant les effets cancérigènes des UVA et UVB vont dans le même sens : leurs effets sont parfaitement connus et documentés. L'effet cancérigène de l'exposition aux UV des appareils de bronzage à des fins esthétiques, en particulier lorsque l'exposition a débuté à un jeune âge, a été décrit dans de nombreux rapports et/ou avis d'agences sanitaires en France, aux niveaux européen et international. Les doses d'UV reçues à l'occasion de séances de bronzage artificiel s'ajoutant aux doses reçues dans la vie quotidienne, au travail et/ou pendant les loisirs et vacances, et compte tenu de la nature stochastique (c'est-à-dire par un effet probabiliste) des mécanismes d'induction des cancers cutanés, il n'est pas possible de définir une dose de sécurité pour les expositions aux UV aux appareils de bronzage (Scheer, 2016).

L'Anses avait souligné dans son avis du 3 juillet 2014 que le dispositif réglementaire issu du décret n°2013-1261 du 27 décembre 2013 constituait une réponse partielle et insuffisante au regard du risque avéré de cancers cutanés pour les utilisateurs de cabines de bronzage. Elle recommandait à terme l'arrêt de tout usage commercial et de la vente d'appareils. L'Agence a pris note que l'article 21 de la loi n°2016-41 du 16 janvier 2016, dite de modernisation du système de santé, a formulé de nouvelles restrictions (interdiction de la commercialisation des appareils hors usage professionnel, différentes interdictions sur la promotion) visant à renforcer l'encadrement de l'activité (tant sur les appareils que sur la formation des professionnels).

Néanmoins, l'examen des nouvelles données effectué dans le cadre de cette saisine va dans le sens d'un confortement des connaissances et évaluations scientifiques antérieures. Aussi, l'Anses insiste sur l'effet cancérigène pour la population de l'exposition aux UV artificiels et recommande en conséquence aux pouvoirs publics de prendre toute mesure de nature à faire cesser l'exposition de la population générale aux UV artificiels à des fins esthétiques.

Dr Roger Genet

**MOTS-CLES**

Rayonnement ultraviolet, UVA, appareils de bronzage, cabine de bronzage, cancer, mélanome

Ultraviolet radiation, UVA, sunbed, cancer, melanoma

**BIBLIOGRAPHIE**

Décret n° 2013-1261 du 27 décembre 2013 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils utilisant des rayonnements ultraviolets.

Décret n°97-617 du 30 mai 1997 relatif à la vente et à la mise à disposition du public de certains appareils de bronzage utilisant des rayonnements ultraviolets

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2009. Resolution of the board of directors - RDC No. 56, November 09, 2009. It prohibits throughout the national territory the use of artificial tanning equipment, with aesthetic purpose, based on the emission of ultraviolet (UV) radiation [in Portuguese]. <http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/RESOLUCaO%20RDC%2056.pdf>

Afsse, Afssaps et InVS. 2005. "Ultraviolets. État des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires.". 144 p.

Anses. 2012. "Avis relatif à un projet de décret concernant la vente et la mise à disposition du public de certains appareils de bronzage utilisant des rayonnements ultraviolets." Maisons-Alfort: Anses. 8 p.

Anses. 2014. "Avis relatif à une consultation portant sur deux projets d'arrêtés pris en application du décret n°2013-1261 concernant la vente et la mise à disposition du public de certains appareils de bronzage utilisant des rayonnements ultraviolets." Maisons-Alfort: Anses. 9 p.

Arnold, M., M. Kvaskoff, A. Thuret, P. Guénel, F. Bray et I. Soerjomataram. 2018. "Cutaneous melanoma in France in 2015 attributable to solar ultraviolet radiation and the use of sunbeds." *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. doi: 10.1111/jdv.15022.

Ashrafioun, L. et E. E. Bonar. 2014. "Tanning addiction and psychopathology: Further evaluation of anxiety disorders and substance abuse." *Journal of the American Academy of Dermatology* 70 (3):473-480. doi: 10.1016/j.jaad.2013.10.057.

Aubert, P. M., J. P. Seibyl, J. L. Price, T. S. Harris, F. M. Filbey, H. Jacobe, M. D. Devous et B. Adinoff. 2016. "Dopamine efflux in response to ultraviolet radiation in addicted sunbed users." *Psychiatry Research - Neuroimaging* 251:7-14. doi: 10.1016/j.pscychresns.2016.04.001.

Autier, P., P. Mullie, A. Macacu, M. Dragomir, M. Boniol, K. Coppens, C. Pizot et M. Boniol. 2017. "Effect of vitamin D supplementation on non-skeletal disorders: a systematic review of meta-analyses and randomised trials." *The Lancet Diabetes and Endocrinology* 5 (12):986-1004. doi: 10.1016/S2213-8587(17)30357-1.

Battie, Claire, Setsuko Jitsukawa, Françoise Bernerd, Sandra Del Bino, Claire Marionnet, and Michèle Verschoore. 2014. "New Insights in Photoaging, UVA Induced Damage and Skin Types." *Experimental Dermatology* 23 Suppl 1 (October): 7–12. <https://doi.org/10.1111/exd.12388>.

- Barnard Isla Rose, Mary, Patrick Tierney, Louise Campbell Catherine, Lewis McMillan, Harry Moseley, Ewan Eadie, Alcuin Brown Christian Thomas et Kenneth Wood. 2018. "Quantifying Direct DNA Damage in the Basal Layer of Skin Exposed to UV Radiation from Sunbeds." *Photochemistry and Photobiology* 0 (0). doi: 10.1111/php.12935.
- Berwick, M. et J. F. Dore. 2017. "Invited Commentary: Indoor Tanning-A Melanoma Accelerator?" *American Journal of Epidemiology* 185 (3):157-159. doi: 10.1093/aje/kww149.
- Boniol, M, F Coignard, B Vacquier, T Benmarhnia, J Gaillot-de Saintignon, A Le Tertre, JF Doré et P Empereur-Bissonnet. 2012a. "Évaluation de l'impact sanitaire de l'exposition aux ultraviolets délivrés par les appareils de bronzage artificiel sur le mélanome cutané en France." *Bulletin épidémiologique hebdomadaire (InVS)*:18-19.
- Boniol, M., P. Autier, P. Boyle et S. Gandini. 2012b. "Cutaneous melanoma attributable to sunbed use: Systematic review and meta-analysis." *BMJ (Online)* 345 (7877). doi: 10.1136/bmj.e4757.
- Burgard, B., J. Schöpe, I. Holzschuh, C. Schiekofer, S. Reichrath, W. Stefan, S. Pilz, J. Ordonez-Mena, W. März, T. Vogt et J. Reichrath. 2018. "Solarium use and risk for malignant melanoma: Meta-analysis and evidence-based medicine systematic review." *Anticancer Research* 38 (2):1187-1199. doi: 10.21873/anticancer.12339.
- Byrne, S. N., N. Spinks et G. M. Halliday. 2006. "The induction of immunity to a protein antigen using an adjuvant is significantly compromised by ultraviolet A radiation." *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 84 (2):128-134. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2006.02.007.
- Cartmel, B., A. E. Bale, S. T. Mayne, J. E. Gelernter, A. T. DeWan, P. Spain, D. J. Leffell, S. Pagoto et L. M. Ferrucci. 2017. "Predictors of tanning dependence in white non-Hispanic females and males." *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 31 (7):1223-1228. doi: 10.1111/jdv.14138.
- Coelho, S. G., L. Yin, C. Smuda, A. Mahns, L. Kolbe et V. J. Hearing. 2014. "Photobiological implications of melanin photoprotection after UVB-induced tanning of human skin but not UVA-induced tanning." *Pigment Cell & Melanoma Research* 28:210-216.
- Cokkinides, V., M. Weinstock, D. Lazovich, E. Ward et M. Thun. 2009. "Indoor tanning use among adolescents in the US, 1998 to 2004." *Cancer* 115 (1):190-198. doi: 10.1002/cncr.24010.
- Colantonio, S., M. B. Bracken et J. Beecker. 2014. "The association of indoor tanning and melanoma in adults: Systematic review and meta-analysis." *Journal of the American Academy of Dermatology* 70 (5):847-857.e18. doi: 10.1016/j.jaad.2013.11.050.
- Colditz, G. A., T. F. Brewer, C. S. Berkey, M. E. Wilson, E. Burdick, H. V. Fineberg et F. Mosteller. 1994. "Efficacy of BCG Vaccine in the Prevention of Tuberculosis: Meta-analysis of the Published Literature." *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 271 (9):698-702. doi: 10.1001/jama.1994.03510330076038.
- Courdavault, S., C. Baudouin, M. Charveron, B. Canghaiem, A. Favier, J. Cadet et T. Douki. 2005. "Repair of the three main types of bipyrimidine DNA photoproducts in human keratinocytes exposed to UVB and UVA radiations." *DNA Repair* 4:836-844.
- Cust, A. E., B. K. Armstrong, C. Goumas, M. A. Jenkins, H. Schmid, J. L. Hopper, R. F. Kefford, G. G. Giles, J. F. Aitken et G. J. Mann. 2011. "Sunbed use during adolescence and early adulthood is associated with increased risk of early-onset melanoma." *International Journal of Cancer* 128 (10):2425-2435. doi: 10.1002/ijc.25576.

- Damian, D. L., Y. J. Matthews, T. A. Phan et G. M. Halliday. 2011. "An action spectrum for ultraviolet radiation-induced immunosuppression in humans." *British Journal of Dermatology* 164 (3):657-659. doi: 10.1111/j.1365-2133.2010.10161.x.
- de Laat, A., J. C. van der Leun et F. R. de Gruijl. 1997. "Carcinogenesis induced by UVA (365-nm) radiation: the dose-time dependence of tumor formation in hairless mice." *Carcinogenesis* 18 (5):1013-20.
- De Gruijl F. 2008. "UV-induced Immunosuppression in the Balance". *Photochem Photobiol* 84:2-9. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2007.00211.x>
- El Ghissassi, F., R. Baan, K. Straif, Y. Grosse, B. Secretan, V. Bouvard, L. Benbrahim-Tallaa, N. Guha, C. Freeman, L. Galichet et V. Coglianò. 2009. "A review of human carcinogens—Part D: radiation." *The Lancet Oncology* 10 (8):751-752.
- Felton, S. J., M. S. Cooke, R. Kift, J. L. Berry, A. R. Webb, P. M. Lam, F. R. de Gruijl, A. Vail et L. E. Rhodes. 2016. "Concurrent beneficial (vitamin D production) and hazardous (cutaneous DNA damage) impact of repeated low-level summer sunlight exposures." *Br J Dermatol* 175 (6):1320-1328. doi: 10.1111/bjd.14863.
- Fisher, G. J., Z. Q. Wang, S. C. Datta, J. Varani, S. Kang, and J. J. Voorhees. 1997. "Pathophysiology of Premature Skin Aging Induced by Ultraviolet Light." *The New England Journal of Medicine* 337 (20): 1419–28. <https://doi.org/10.1056/NEJM199711133372003>.
- Gallagher, R. P., J. J. Spinelli et T. K. Lee. 2005. "Tanning beds, sunlamps, and risk of cutaneous malignant melanoma." *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention* 14 (3):562-566. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-04-0564.
- Garsen, J., F. de Gruijl, D. Mol, A. de Klerk, P. Roholl et H. Van Loveren. 2001. "UVA exposure affects UVB and cis-urocanic acid-induced systemic suppression of immune responses in *Listeria monocytogenes*-infected balb/c mice." *Photochemistry and Photobiology* 73 (4):432-438. doi: 10.1562/0031-8655(2001)073<0432:ueauac>2.0.co;2.
- Ghiasvand, R., C. S. Rueegg, E. Weiderpass, A. C. Green, E. Lund et M. B. Veierød. 2017. "Indoor Tanning and Melanoma Risk: Long-Term Evidence from a Prospective Population-Based Cohort Study." *American Journal of Epidemiology* 185 (3):147-156. doi: 10.1093/aje/kww148.
- Guy, G. P., Z. Berkowitz, E. Tai, D. M. Holman, S. E. Jones et L. C. Richardson. 2014. "Indoor tanning among high school students in the United States, 2009 and 2011." *JAMA Dermatology* 150 (5):501-511. doi: 10.1001/jamadermatol.2013.7124.
- Han, J., G. A. Colditz et D. J. Hunter. 2006. "Risk factors for skin cancers: A nested case-control study within the Nurses' Health Study." *International Journal of Epidemiology* 35 (6):1514-1521. doi: 10.1093/ije/dyl197.
- Héry, C., L. Tryggvadóttir, T. Sigurdsson, E. Ólafsdóttir, B. Sigurgeirsson, J. G. Jonasson, J. H. Olafsson, M. Boniol, G. B. Byrnes, J. F. Doré et P. Autier. 2010. "A melanoma epidemic in iceland: Possible influence of sunbed use." *American Journal of Epidemiology* 172 (7):762-767. doi: 10.1093/aje/kwq238.
- Hillhouse, J. J., M. K. Baker, R. Turrise, A. Shields, J. Stapleton, S. Jain et I. Longacre. 2012. "Evaluating a measure of tanning abuse and dependence." *Archives of Dermatology* 148 (7):815-819. doi: 10.1001/archdermatol.2011.2929.
- Hirst, N., L. Gordon, P. Gies et A. C. Green. 2009. "Estimation of avoidable skin cancers and cost-savings to government associated with regulation of the solarium industry in Australia." *Health Policy* 89 (3):303-311. doi: 10.1016/j.healthpol.2008.07.003.

- IARC. *Radiation - IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Vol. 100D.
- IARC. 2006. "Exposure to ultraviolet radiation and skin cancer. IARC Working Groups Reports." Lyon. 64 p.
- Ikehata, H., K. Kawai, J. Komura, K. Sakatsume, L. C. Wang, M. Imai, S. Higashi, O. Nikaido, K. Yamamoto, K. Hieda, M. Watanabe, H. Kasai et T. Ono. 2008. "UVA1 genotoxicity is mediated not by oxidative damage but by cyclobutane pyrimidine dimers in normal mouse skin." *Journal of Investigative Dermatology* 128 (9):2289-2296. doi: 10.1038/jid.2008.61.
- INCa. 2010. "Installations de bronzage UV, état des lieux des connaissances sur les risques de cancer." Boulogne-Billancourt: INCa. 84 p.
- Karran, P. et R. Brem. 2016. "Protein oxidation, UVA and human DNA repair." *DNA Repair* 44:178-185. doi: 10.1016/j.dnarep.2016.05.024.
- Kimball, Samantha M., Jasmine Lee et Reinhold Vieth. 2017. "Sunbeds with UVB radiation can produce physiological levels of serum 25-Hydroxyvitamin D in healthy volunteers." *Dermato-Endocrinology* 9 (1):e1375635. doi: 10.1080/19381980.2017.1375635.
- Kimeswenger, S., R. Dingelmaier-Hovorka, D. Foedinger et C. Jantschitsch. 2018. "UVA1 impairs the repair of UVB-induced DNA damage in normal human melanocytes." *Experimental Dermatology* 27 (3):276-279. doi: 10.1111/exd.13492.
- Kourosch, A. S., C. R. Harrington et B. Adinoff. 2010. "Tanning as a behavioral addiction." *American Journal of Drug and Alcohol Abuse* 36 (5):284-290. doi: 10.3109/00952990.2010.491883.
- Lazovich, D., R. Isaksson Vogel, M. A. Weinstock, H. H. Nelson, R. L. Ahmed et M. Berwick. 2016. "Association between indoor tanning and melanoma in younger men and women." *JAMA Dermatology* 152 (3):268-275. doi: 10.1001/jamadermatol.2015.2938.
- Lazovich, D., R. I. Vogel, M. Berwick, M. A. Weinstock, K. E. Anderson et E. M. Warshaw. 2010. "Indoor tanning and risk of melanoma: A case-control study in a highly exposed population." *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention* 19 (6):1557-1568. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-09-1249.
- Mosher, C. E. et S. Danoff-Burg. 2010. "Addiction to indoor tanning: Relation to anxiety, depression, and substance use." *Archives of Dermatology* 146 (4):412-417. doi: 10.1001/archdermatol.2009.385.
- Mouret, S., C. Baudouin, M. Charveron, A. Favier, J. Cadet et T. Douki. 2006. "Cyclobutane pyrimidine dimers are predominant DNA lesions in whole human skin exposed to UVA radiation." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103:13765-13770.
- Nakyai, Wongnapa, Aurasorn Saraphanchotiwitthaya, Céline Viennet, Philippe Humbert, and Jarupa Viyoch. 2017. "An In Vitro Model for Fibroblast Photoaging Comparing Single and Repeated UVA Irradiations." *Photochemistry and Photobiology* 93 (6): 1462–71. <https://doi.org/10.1111/php.12801>.
- Noonan, F. P., M. R. Zaidi, A. Wolnicka-Glubisz, M. R. Anver, J. Bahn, A. Wielgus, J. Cadet, T. Douki, S. Mouret, M. A. Tucker, A. Popratiloff, G. Merlino et E. C. De Fabo. 2012. "Melanoma induction by ultraviolet A but not ultraviolet B radiation requires melanin pigment." *Nature Communications* 3:884. doi: 10.1038/ncomms1893.

- Norval, M. et G. M. Halliday. 2011. "The consequences of UV-induced immunosuppression for human health." *Photochemistry and Photobiology* 87 (5):965-977. doi: 10.1111/j.1751-1097.2011.00969.x.
- Organisation mondiale de la santé. 2017. "Artificial tanning devices: public health interventions to manage sunbeds." ; Rapport N°: 9241512598.
- Pastila, R. et D. Leszczynski. 2005. "Ultraviolet A exposure might increase metastasis of mouse melanoma: A pilot study." *Photodermatology Photoimmunology and Photomedicine* 21 (4):183-190. doi: 10.1111/j.1600-0781.2005.00156.x.
- Petit, A., L. Karila, F. Chalmin et M. Lejoyeux. 2014. "Phenomenology and psychopathology of excessive indoor tanning." *International Journal of Dermatology* 53 (6):664-672. doi: 10.1111/ijd.12336.
- Pil, L., I. Hoorens, K. Vossaert, V. Kruse, I. Tromme, N. Speybroeck, L. Brochez et L. Annemans. 2016. "Burden of skin cancer in Belgium and cost-effectiveness of primary prevention by reducing ultraviolet exposure." *Preventive Medicine* 93:177-182. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.10.005.
- Rafnsson, V., J. Hrafnkelsson, H. Tulinius, B. Sigurgeirsson et J. H. Olafsson. 2004. "Risk factors for malignant melanoma in an Icelandic population sample." *Preventive Medicine* 39 (2):247-252. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.03.027.
- Reed, D. D., B. A. Kaplan, A. Becirevic, P. G. Roma et S. R. Hursh. 2016. "Toward quantifying the abuse liability of ultraviolet tanning: A behavioral economic approach to tanning addiction." *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 106 (1):93-106. doi: 10.1002/jeab.216.
- Reeve, V. E., M. Bosnic, C. Boehm-Wilcox, N. Nishimura et R. D. Ley. 1998. "Ultraviolet A radiation (320-400 nm) protects hairless mice from immunosuppression induced by ultraviolet B radiation (280-320 nm) or cis-urocanic acid." *International Archives of Allergy and Immunology* 115 (4):316-322. doi: 10.1159/000069463.
- Reichrath, J., P. G. Lindqvist, F. R. De Grujil, S. Pilz, S. M. Kimball, W. B. Grant et M. F. Holick. 2018. "A critical appraisal of the recent reports on sunbeds from the European commission's scientific committee on health, environmental and emerging risks and from the World Health Organization." *Anticancer Research* 38 (2):1111-1120. doi: 10.21873/anticancer.12330.
- Rhodes, L. E., A. R. Webb, H. I. Fraser, R. Kift, M. T. Durkin, D. Allan, S. J. O'Brien, A. Vail et J. L. Berry. 2010. "Recommended summer sunlight exposure levels can produce sufficient (> or =20 ng ml(-1)) but not the proposed optimal (> or =32 ng ml(-1)) 25(OH)D levels at UK latitudes." *J Invest Dermatol* 130 (5):1411-8. doi: 10.1038/jid.2009.417.
- Runger, T. M. 2008. "C -> T transition mutations are not solely UVB-signature mutations, because they are also generated by UVA." *Journal of Investigative Dermatology* 128 (9):2138-2140. doi: 10.1038/jid.2008.165.
- Stang A. 2010. "Critical evaluation of the newcastle-ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses". *Eur J Epidemiol*;25(9): 603-605.
- Scientific Committee on Health, Environmental et Emerging Risks. 2006. "Opinion on biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes."
- Scientific Committee on Health, Environmental Emerging Risks et SCHEER. 2006. "Opinion on biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes." ; . 102 p.

- Sinclair, C., N. Cleaves, K. Dunstone, J. Makin et S. Zouzounis. 2016. "Impact of an outright ban on the availability of commercial tanning services in Victoria, Australia." *British Journal of Dermatology* 175 (2):387-390. doi: 10.1111/bjd.14549.
- Sola, Y. et J. Lorente. 2015. "Contribution of UVA irradiance to the erythema and photoaging effects in solar and sunbed exposures." *Journal of Photochemistry and Photobiology B-Biology* 143:5-11. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2014.10.024.
- Stapleton, J. L., J. Hillhouse, K. Levonyan-Radloff et S. L. Manne. 2017. "Review of interventions to reduce ultraviolet tanning: Need for treatments targeting excessive tanning, an emerging addictive behavior." *Psychology of Addictive Behaviors* 31 (8):962-978. doi: 10.1037/adb0000289.
- Schwarz, Thomas. 2010. "The Dark and the Sunny Sides of UVR-Induced Immunosuppression: Photoimmunology Revisited." *Journal of Investigative Dermatology* 130 (1): 49–54. <https://doi.org/10.1038/jid.2009.217>.
- Tewari, A., M. M. Grage, G. I. Harrison, R. Sarkany et A. R. Young. 2013. "UVA1 is skin deep: molecular and clinical implications." *Photochemical and Photobiological Sciences* 12 (1):95-103. doi: 10.1039/c2pp25323b.
- Van Dijk, A., P. Den Outer, H. Van Kranen et H. Slaper. 2016. "The action spectrum for Vitamin D3: Initial skin reaction and prolonged exposure." *Photochemical and Photobiological Sciences* 15 (7):896-909. doi: 10.1039/c6pp00034g.
- Veierød Bragelien, M., E. Weiderpass, M. Thörn, J. Hansson, E. Lund, B. Armstrong et H. O. Adami. 2003. "A prospective study of pigmentation, sun exposure, and risk of cutaneous malignant melanoma in women." *Journal of the National Cancer Institute* 95 (20):1530-1538.
- Vogel, R. I., R. L. Ahmed, H. H. Nelson, M. Berwick, M. A. Weinstock et D. Lazovich. 2014. "Exposure to indoor tanning without burning and melanoma risk by sunburn history." *Journal of the National Cancer Institute* 106 (7). doi: 10.1093/jnci/dju219.
- Weber, B., Bachmann, C. C., Braun, R., Abraham, A. G., Serra, A. L. and Hofbauer, G. F. L. (2017) 25-Hydroxyvitamin-D3 serum modulation after use of sunbeds compliant with European Union standards: A randomized open observational controlled trial. *J Am Acad Dermatol* 77, 48-54.
- Wright, C. Y., P. N. Albers, A. Mathee, Z. Kunene, C. D'Este, A. Swaminathan et R. M. Lucas. 2017. "Sun protection to improve vaccine effectiveness in children in a high ambient ultraviolet radiation and rural environment: An intervention study." *BMC Public Health* 17 (1). doi: 10.1186/s12889-016-3966-0.
- Yoshimoto, Satoshi, Moemi Yoshida, Hideya Ando, and Masamitsu Ichihashi. 2018. "Establishment of Photoaging In Vitro by Repetitive UVA Irradiation: Induction of Characteristic Markers of Senescence and Its Prevention by PAPLAL with Potent Catalase Activity." *Photochemistry and Photobiology* 94 (3): 438–44. <https://doi.org/10.1111/php.12871>.
- Zheng, Yue, Qingfang Xu, Haiyan Chen, Qiaoping Chen, Zijian Gong, and Wei Lai. 2018. "Transcriptome Analysis of Ultraviolet A-Induced Photoaging Cells with Deep Sequencing." *The Journal of Dermatology* 45 (2): 175–81. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.14157>.

## ANNEXE 1

### ■ Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### RAPPORTEURS

---

Jean-François DORÉ – Directeur de recherche émérite à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

Thierry DOUKI – Chef de laboratoire / Ingénieur docteur en chimie, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

### COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

---

Anne PEREIRA DE VASCONCELOS – Chargée de recherche, Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Laboratoire de neurosciences cognitives et adaptatives - UMR 7364, CNRS – Université de Strasbourg.

#### ■ Membres

Thomas CLAUDEPIERRE – Enseignant chercheur à l'université de Lorraine

Brigitte DEBUIRE – Professeur des universités émérite.

Jean-François DORÉ – Directeur de recherche émérite à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

Thierry DOUKI – Chef de laboratoire / Ingénieur docteur en chimie, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

Jack FALCON – Chercheur émérite au Museum d'histoire naturelle, Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Emmanuel FLAHAUT – Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

M. François GAUDAIRE – Ingénieur au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) –

Martine HOURS – Médecin épidémiologiste, Directeur de recherche à l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar).

Chaker LARABI – Enseignant chercheur à l'université de Poitiers

Joël LELONG – Directeur adjoint de laboratoire / Docteur en physique à l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar).

Frédérique MOATI – Maître de conférences en biophysique et médecine nucléaire à l'Université Paris Sud XI / Praticien hospitalier / Radiopharmacienne / Biologiste, AP-HP Hôpital Bicêtre.

Catherine MOUNEYRAC – Directrice de l'Institut de biologie et d'écologie appliquée et Professeur en écotoxicologie aquatique à l'Université catholique de l'ouest (UCO).

Fabien NDAGIJIMANA – Professeur des universités, Université Joseph Fourier, Grenoble.

Anne-Lise PARADIS – Chargée de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Marie-Pierre ROLS – Directrice de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Valérie SIMONNEAUX – Chercheuse en neurobiologie des rythmes au Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Alain SOYEZ – Responsable de laboratoires, Ingénieur conseil, Caisse d'assurance retraite et de santé au travail Nord Picardie.

Esko TOPPILA – Professeur, Directeur de recherche à l'Institut finlandais de santé au travail.

Alicia TORRIGLIA – Médecin, Directeur de recherche en ophtalmologie, Centre de Recherches des Cordeliers, Institut National de la Santé et de la recherche médicale (Inserm).

Mme Françoise VIENOT - Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, Responsable de l'équipe « Vision, lumière et apparence » au Centre de recherche sur la conservation des collections (CRCC).

Catherine YARDIN – Professeur, chef de service, médecin biologiste à l'Hôpital Dupuytren, CHU de Limoges.

## **PARTICIPATION ANSES**

---

### **Coordination scientifique**

Mme Olivia ROTH-DELGADO – Chef de projets scientifiques – Anses

### **Contribution scientifique**

M. Olivier MERCKEL – Chef d'unité Agents physiques, nouvelles technologie et grands aménagements – Anses

Mme Olivia ROTH-DELGADO – Chef de projets scientifiques – Anses

### **Secrétariat administratif**

Mme Sophia SADDOKI – Anses

## ANNEXE 2

**Réglementation de l'utilisation des appareils de bronzage**

La Norvège, la Suède et la France ont été les premiers pays, dans les années 1980-1990, à prendre des mesures de réglementation de l'utilisation du bronzage artificiel, telles que l'interdiction aux mineurs, l'interdiction des appareils en libre accès, l'obligation de déclaration des installations, de formation des exploitants et d'information des utilisateurs. Un certain nombre de pays ou d'états ont par la suite réglementé l'usage des appareils de bronzage. En Europe, en 2014, 14 pays avaient interdit l'utilisation aux mineurs, mais les réglementations sont loin d'être harmonisées au sein de l'Union Européenne. Au Canada, la plupart des provinces ont interdit l'accès aux mineurs. Aux États-Unis, la situation est complexe, la réglementation de l'utilisation du bronzage artificiel incombant aux états ; et si la quasi-totalité des états ont pris des dispositions réglementaires, seuls onze dont la Californie ont interdit l'accès aux mineurs (cf. le rapport du Scheer 2016 pour une description plus complète). Le programme *Intersun* de l'OMS, en collaboration avec la Direction générale de la santé, a constitué et mis en ligne en 2017 une base de données des réglementations nationales (*Sunbed legislation database*, WHO 2017) ([http://www.who.int/gho/phe/ultraviolet\\_radiation/en/](http://www.who.int/gho/phe/ultraviolet_radiation/en/)).

En novembre 2009, suite au classement par le Centre international de recherche sur le cancer des rayonnements UV émis par les appareils de bronzage dans le Groupe 1 des cancérigènes certains pour l'Homme, et se fondant sur l'impossibilité de définir une dose limite de sécurité, le Brésil a été le premier pays à interdire totalement le commerce et l'utilisation des appareils de bronzage à des fins cosmétiques (RDC n° 56, 2009). Depuis janvier 2016, la totalité des états Australiens ont édicté une interdiction pure et simple de l'utilisation commerciale des appareils de bronzage. Grâce à des mesures incitatives et une application forte, cette mesure a été rapidement appliquée (Sinclair *et al.*, 2016).

En juin 2017, l'OMS a rassemblé dans un document (*Artificial tanning devices*, 2017) les interventions recommandées pour réglementer l'utilisation du bronzage artificiel. Ce projet a été soutenu par le Ministère français de la santé et financé par l'Anses et l'*Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency* (Arpansa). Les mesures préconisées vont de la restriction d'accès à certaines catégories de populations, assortie de conditions d'exploitation et à l'information des utilisateurs, à l'interdiction de la location ou de la vente des appareils pour un usage domestique, à l'interdiction totale des appareils de bronzage par UV artificiels (cf. Figure 1).

# GESTION DES APPAREILS DE BRONZAGE



Certaines mesures peuvent réduire les risques pour la santé

**Interdiction**

**OU**

**Restrictions**

**+**

**Gestion**

**+**

**Information**



**Interdire tous les services de bronzage artificiel**



**Interdire la location et la vente d'appareils de bronzage à usage domestique**



Interdire l'accès sans surveillance

**18+**

Fixer une limite d'âge minimum pour l'utilisation de ces appareils



Restreindre leur utilisation par les individus à haut risque



Instituer une autorisation d'exercer pour les instituts de bronzage



Restreindre l'exposition



Imposer le port d'une protection oculaire



Former les opérateurs



Mettre en place des taxes



Informers les utilisateurs des risques pour leur santé



Afficher des mises en garde



Interdire la promotion des appareils de bronzage

Faire appliquer ces politiques pour **prévenir** un impact sur la santé



Organisation mondiale de la Santé

© OMS 2017. Certains droits réservés. La présente publication est disponible sous la licence [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Figure 1 : réglementations pour réduire les risques sanitaires des appareils de bronzage par UV (source : Artificial tanning devices: public health interventions to manage sunbeds, OMS, 2017)